SLD-4

Mehrstrahl-Sicherheitslichtschranken

Betriebsanleitung

Dok.-Nr. BA000909
Stand: 05/2013 (Rev. A)
© 2013 Wieland Electric GmbH

© 2013
Wieland Electric GmbH
Brennerstraße 10-14
D-96502 Bamberg
Phone: +49 951 9324-0
Fax: +49 951 9324-198
www.wieland-electric.com
info@wieland-electric.com

1 Zu diesem Dokument 5
1.1 Verwendete Darstellungsmittel 5
1.2 Checklisten 5

2 Sicherheit 6
2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung und vorhersehbare Fehlanwendung 6
2.1.1 Bestimmungsgemäße Verwendung 6
2.1.2 Verwendung der Laserausrichthilfe 7
2.1.3 Vorhersehbare Fehlanwendung 8
2.2 Befähigte Personen 8
2.3 Verantwortung für die Sicherheit 8
2.4 Haftungsausschluss 9

3 Gerätebeschreibung 10
3.1 Geräteübersicht 10
3.2 Anschlusstechnik 11
3.3 Anzeigeelemente 12
3.3.1 Betriebsanzeigen am Sender 12
3.3.2 Betriebsanzeigen am Empfänger 13
3.4 Integrierte Laserausrichthilfe 14

4 Funktionen 15
4.1 Anlauf-/Wiederanlaufsperre 15
4.2 Schützkontrolle 15
4.3 Meldeausgang 16
4.4 Reichweitenumschaltung 16
4.5 MultiScan-Mode 16
4.6 Muting 16

5 Applikationen 18
5.1 Zugangssicherung 18

6 Montage 21
6.1 Anordung von Sender und Empfänger 21
6.1.1 Strahlhöhen und Reichweiten 21
6.1.2 Berechnung des Sicherheitsabstands 21
6.1.3 Berechnung des Sicherheitsabstands bei senkrechten Schutzfeldern mit Übergreifen 22
6.1.4 Mindestabstand zu reflektierenden Flächen 25
6.1.5 Vermeidung gegenseitiger Beeinflussung benachbarter Geräte 26
6.2 Anordnung der Muting-Sensoren 27
6.2.1 Grundsätzliches 27
6.2.2 Auswahl opto-elektronischer Muting-Sensoren 27
6.2.3 Mindestabstand für opto-elektronische Muting-Sensoren 28
6.2.4 Anordnung der Muting-Sensoren beim zeitgesteuerten 2-Sensor-Muting 28
6.2.5 Anordnung der Muting-Sensoren beim sequenzgesteuerten 2-Sensor-Muting 29
6.2.6 Anordnung der Muting-Sensoren beim zeitgesteuerten 4-Sensor-Muting 31
6.3 Sicherheits-Sensor montieren 33
6.3.1 Geeignete Montagestellen 33
6.3.2 Drehhalterung SLX-MO-RO-Set1 (optional) 34
6.3.3 Klemmhalterung SLX-MO-CLIP (optional) 35

7 Elektrischer Anschluss 36
7.1 Steckerbelegung Sender und Empfänger 36
7.1.1 Standard-Steckerbelegung 36

7.2 Auswahl von Schützkontrolle und Anlauf-/Wiederanlaufsperre . . . 37

8 In Betrieb nehmen . . . 40
8.1 Einschalten . . . 40
8.2 Sicherheits-Sensor ausrichten . . . 40
8.3 Ausrichten ohne integrierte Laserausrichthilfe . . . 40
8.4 Ausrichten mit integrierter Laserausrichthilfe . . . 41
8.4.1 Erforderliche Geräte und Werkzeuge . . . 42
8.4.2 Justage ohne SLX-COL Gerätesäulen und ohne SLX-COLM Umlenkspiegelsäulen . . . 42
8.4.3 Justage mit SLX-COL Gerätesäulen und mit SLX-COLM Umlenkspiegelsäulen . . . 43
8.5 Start-/Restart-Taste . . . 47
8.5.1 Anlauf-/Wiederanlaufsperre entriegeln . . . 47

9 Prüfen . . . 48
9.1 Vor der ersten Inbetriebnahme und nach Modifikation . . . 48
9.1.1 Checkliste – Vor der ersten Inbetriebnahme . . . 49
9.2 Regelmäßig durch befähigte Personen . . . 50
9.3 Täglich durch Bediener . . . 50
9.3.1 Checkliste – Täglich oder bei Schichtwechsel . . . 50

10 Pflegen . . . 52

11 Fehler beheben . . . 53
11.1 Was tun im Fehlerfall? . . . 53
11.2 Betriebsanzeigen der Leuchtdioden . . . 53

12 Entsorgen . . . 54

13 Service und Support . . . 55

14 Technische Daten . . . 56
14.1 Allgemeine Daten . . . 56
14.2 Maße, Gewichte . . . 58
14.3 Maßzeichnungen Zubehör . . . 60

15 Bestellhinweise und Zubehör . . . 64

16 EG-Konformitätserklärung . . . 70

1 Zu diesem Dokument

1.1 Verwendete Darstellungsmittel

Tabelle 1.1: Warnsymbole und Signalwörter

	Symbol bei Gefahren für Personen
HINWEIS	Signalwort für Sachschaden Gibt Gefahren an, durch die Sachschaden entstehen kann, wenn Sie die Maßnahmen zur Gefahrvermeidung nicht befolgen.
VORSICHT	Signalwort für leichte Verletzungen Gibt Gefahren an, die leichte Verletzungen verursachen können, wenn Sie die Maßnahmen zur Gefahrvermeidung nicht befolgen.
WARNUNG	Signalwort für schwere Verletzungen Gibt Gefahren an, die schwere oder tödliche Verletzungen verursachen können, wenn Sie die Maßnahmen zur Gefahrvermeidung nicht befolgen.
GEFAHR	Signalwort für Lebensgefahr Gibt Gefahren an, bei denen schwere oder tödliche Verletzungen unmittelbar bevorstehen, wenn Sie die Maßnahmen zur Gefahrvermeidung nicht befolgen.

Tabelle 1.2: Weitere Symbole

	Symbol für Tipps Texte mit diesem Symbol geben Ihnen weiterführende Informationen.
	Symbol für Handlungsschritte Texte mit diesem Symbol leiten Sie zu Handlungen an.

Tabelle 1.3: Begriffe und Abkürzungen

AOPD	Aktive opto-elektronische Schutzeinrichtung (**A**ctive **O**pto-electronic **P**rotective **D**evice)
EDM	Schützkontrolle (**E**xternal **D**evice **M**onitoring)
MTTF	Mittlere Zeit bis zu einem gefahrbringenden Ausfall (**M**ean **T**ime **T**o **F**ailure)
OSSD	Sicherheits-Schaltausgang (**O**utput **S**ignal **S**witching **D**evice)
SIL	Safety Integrity Level
RES	Anlauf-/Wiederanlaufsperre (engl.: Start/**RES**tart interlock)
PFH	Wahrscheinlichkeit eines gefahrbringenden Ausfalls pro Stunde (**P**robability of dangerous **F**ailure per **H**our)
PL	**P**erformance **L**evel

1.2 Checklisten

Die Checklisten (siehe Kapitel 9) gelten als Referenz für den Maschinenhersteller oder Ausrüster. Sie ersetzen weder die Prüfung der gesamten Maschine oder Anlage vor der ersten Inbetriebnahme noch deren regelmäßige Prüfungen durch eine befähigte Person. Die Checklisten enthalten Mindestprüfanforderungen. Abhängig von der Applikation können weitere Prüfungen erforderlich sein.

2 Sicherheit

Vor Einsatz des Sicherheits-Sensors muss eine Risikobeurteilung gemäß gültiger Normen durchgeführt werden (z. B. EN ISO 14121, EN ISO 12100-1, EN ISO 13849-1, IEC 61508, EN IEC 62061). Das Ergebnis der Risikobeurteilung bestimmt das erforderliche Sicherheitsniveau des Sicherheits-Sensors (siehe Tabelle 2.1). Für Montage, Betrieb und Prüfungen müssen dieses Dokument sowie alle zutreffenden nationalen und internationalen Normen, Vorschriften, Regeln und Richtlinien beachtet werden. Relevante und mitgelieferte Dokumente müssen beachtet, ausdruckt und an betroffene Personen weitergeben werden.

↳ Lesen und beachten Sie vor der Arbeit mit dem Sicherheits-Sensor die für Ihre Tätigkeit zutreffenden Dokumente vollständig.

Insbesondere folgende nationale und internationale Rechtsvorschriften gelten für Inbetriebnahme, technische Überprüfungen und Umgang mit Sicherheits-Sensoren:

- Maschinenrichtlinie 2006/42/EG
- Niederspannungsrichtlinie 2006/95/EG
- Elektromagnetische Kompatibilität 2004/108/EG
- Arbeitsmittelbenutzungsrichtlinie 89/655/EWG mit Ergänzung 95/63 EG
- OSHA 1910 Subpart O
- Sicherheitsvorschriften
- Unfallverhütungsvorschriften und Sicherheitsregeln
- Betriebssicherheitsverordnung und Arbeitsschutzgesetz
- Produktsicherheitsgesetz (ProdSG)

Für sicherheitstechnische Auskünfte stehen auch die örtlichen Behörden zur Verfügung (z. B. Gewerbeaufsicht, Berufsgenossenschaft, Arbeitsinspektorat, OSHA).

2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung und vorhersehbare Fehlanwendung

⚠ WARNUNG

Schwere Verletzungen durch laufende Maschine!

↳ Stellen Sie sicher, dass der Sicherheits-Sensor korrekt angeschlossen wird und die Schutzfunktion der Schutzeinrichtung gewährleistet ist.

↳ Stellen Sie sicher, dass bei allen Umbauten, Wartungsarbeiten und Prüfungen die Anlage sicher stillgesetzt und gegen Wiedereinschalten gesichert ist.

2.1.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

- Der Sicherheits-Sensor darf nur verwendet werden, nachdem er gemäß der jeweils gültigen Anleitungen, den einschlägigen Regeln, Normen und Vorschriften zu Arbeitsschutz und Arbeitssicherheit ausgewählt und von einer **befähigten Person** an der Maschine montiert, angeschlossen, in Betrieb genommen und geprüft wurde (siehe Kapitel 2.2).
- Bei der Auswahl des Sicherheits-Sensors ist zu beachten, dass seine sicherheitstechnische Leistungsfähigkeit größer oder gleich dem in der Risikobewertung ermittelten erforderlichen Performance Level PL_r ist.

Die nachfolgende Tabelle zeigt die sicherheitstechnischen Kenngrößen der Baureihe SLD-4.

Tabelle 2.1: Varianten und sicherheitstechnische Kenngrößen Baureihe SLD-4

Variante	SLD-4
Typ nach EN IEC 61496-1, -2	Typ 4
SIL nach IEC 61508	SIL 3
SILCL nach EN IEC 62061	SILCL 3

Variante	SLD-4
Performance Level (PL) nach EN ISO 13849-1	PL e
Kategorie nach EN ISO 13849-1	Kategorie 4
Wahrscheinlichkeit eines gefahrbringenden Ausfalls pro Stunde	PFH_d=6,6 x 10^{-9}

- Der Sicherheits-Sensor dient dem Schutz von Personen an Zugängen oder an Gefahrstellen von Maschinen und Anlagen.
- Der Sicherheits-Sensor erkennt Personen nur beim Betreten des Gefahrbereichs und nicht, ob sich Personen im Gefahrbereich befinden. Deshalb ist eine Anlauf-/Wiederanlaufsperre in der Sicherheitskette unerlässlich.
- Der Sicherheits-Sensor darf baulich nicht verändert werden. Durch Veränderungen des Sicherheits-Sensors ist die Schutzfunktion nicht mehr gewährleistet. Bei Veränderungen am Sicherheits-Sensor verfallen außerdem alle Gewährleistungsansprüche gegenüber dem Hersteller des Sicherheits-Sensors.
- Der Sicherheits-Sensor muss regelmäßig durch befähigte Personen geprüft werden (siehe Kapitel 2.2).
- Der Sicherheits-Sensor muss nach maximal 20 Jahren ausgetauscht werden. Reparaturen oder Austausch von Verschleißteilen verlängern die Gebrauchsdauer nicht.

2.1.2 Verwendung der Laserausrichthilfe

Die optionale interne Laserausrichthilfe ist für Sender-Empfänger-Systeme verfügbar.

⚠ WARNUNG

Die Laser-Lichtquelle entspricht der Laserklasse 2 gemäß EN 60825-1. Bei länger andauerdem Blick in den Strahlengang kann die Netzhaut im Auge beschädigt werden.

↳ Schauen Sie niemals direkt in den Laserstrahl oder in die Richtung von reflektierten Strahlen.

Laserausrichthilfen dürfen nur zum Zweck der Justage oder Kontrolle der Justage von Sendern, Empfängern und Umlenkspiegelsäulen eingeschaltet werden.

⚠ WARNUNG

Justagearbeiten mit Laser dürfen nur von beauftragten befähigten Personen durchgeführt werden.

↳ Schalten Sie den Laser nicht ein, wenn sich Personen in der Laserstrecke aufhalten.

↳ Informieren Sie Personen, die sich in der Nähe aufhalten, bevor Sie die Justagearbeiten mit Laser beginnen.

↳ Nach dem Einschalten leuchtet der Laser für ca. 10 Minuten. Verlassen Sie in dieser Zeit nicht den Anbauort.

↳ Unterbrechen Sie den Laserstrahl mit einem undurchsichtigen, nicht reflektierenden Objekt, wenn der Laserstrahl unabsichtlich auf einen Menschen gerichtet wurde.

↳ Beachten Sie die aktuell geltenden gesetzlichen und örtlichen Laserschutzbestimmungen gemäß EN 60825-1.

Laserwarnschilder und Hinweisschilder

In Nähe des Laseraustritts befinden sich Laserwarnschilder (siehe Bild 2.1).

↳ Bringen Sie die beigefügten selbstklebenden Hinweisschilder gut sichtbar am Sicherheits-Sensor bzw. an der Gerätesäule an (siehe Bild 2.2).

↳ Bringen Sie bei Verwendung in den USA das entsprechende Hinweisschild an.

Bild 2.1: Laserwarnschild

Bild 2.2: Selbstklebende Hinweisschilder

2.1.3 Vorhersehbare Fehlanwendung

Eine andere als die unter „Bestimmungsgemäße Verwendung“ festgelegte oder darüber hinausgehende Verwendung gilt als nicht bestimmungsgemäß.

Der Sicherheits-Sensor eignet sich grundsätzlich **nicht** als Schutzeinrichtung für den Einsatz in folgenden Fällen:

- Gefahr durch Herausschleudern von Gegenständen oder dem Herausspritzen von heißen oder gefährlichen Flüssigkeiten aus dem Gefahrbereich
- Anwendungen in explosiver oder leicht entflammbarer Atmosphäre
- Erreichbarkeit der Gefahrstellen mit den Händen vom Anbauort des Sicherheits-Sensors
- Anwesenheitserkennung von Personen in Gefahrbereichen

2.2 Befähigte Personen

Voraussetzungen für befähigte Personen:

- Sie verfügen über eine geeignete technische Ausbildung.
- Sie kennen die Regeln und Vorschriften zu Arbeitsschutz, Arbeitssicherheit und Sicherheitstechnik und kann die Sicherheit der Maschine beurteilen.
- Sie kennen die Anleitungen zu Sicherheits-Sensor und Maschine.
- Sie wurden vom Verantwortlichen in die Montage und Bedienung der Maschine und des Sicherheits-Sensors eingewiesen.

2.3 Verantwortung für die Sicherheit

Hersteller und Betreiber der Maschine müssen dafür sorgen, dass Maschine und implementierter Sicherheits-Sensor ordnungsgemäß funktionieren und dass alle betroffenen Personen ausreichend informiert und ausgebildet werden.

Art und Inhalt aller weitergegebenen Informationen dürfen nicht zu sicherheitsbedenklichen Handlungen von Anwendern führen können.

Der Hersteller der Maschine ist verantwortlich für Folgendes:

- Sichere Konstruktion der Maschine
- Sichere Implementierung des Sicherheits-Sensors
- Weitergabe aller relevanten Informationen an den Betreiber
- Befolgung aller Vorschriften und Richtlinien zur sicheren Inbetriebnahme der Maschine

Der Betreiber der Maschine ist verantwortlich für Folgendes:

- Unterweisung des Bedieners
- Aufrechterhaltung des sicheren Betriebs der Maschine
- Befolgung aller Vorschriften und Richtlinien zu Arbeitsschutz und Arbeitssicherheit
- Regelmäßige Prüfung durch beauftragte Personen

2.4 Haftungsausschluss

Die Wieland Electric GmbH haftet nicht in folgenden Fällen:

- Sicherheits-Sensor wird nicht bestimmungsgemäß verwendet.
- Sicherheitshinweise werden nicht eingehalten.
- Vernünftigerweise vorhersehbare Fehlanwendungen werden nicht berücksichtigt.
- Montage und elektrischer Anschluss werden nicht sachkundig durchgeführt.
- Einwandfreie Funktion wird nicht geprüft (siehe Kapitel 9).
- Veränderungen (z. B. baulich) am Sicherheits-Sensor werden vorgenommen.

3 Gerätebeschreibung

Die Sicherheits-Sensoren der Baureihe SLD-4 sind aktive opto-elektronische Schutzeinrichtungen mit jeweils zwei fehlersicheren OSSDs. Sie entsprechen folgenden Normen und Standards:

- Performance Level PL e nach EN ISO 13849-1
- Sicherheitskategorie 4 nach EN ISO 13849-1
- Safety Integrity Level SIL 3 nach IEC 61508 und EN IEC 62061
- Typ 4 nach EN IEC 61496-1, prEN IEC 61496-2

Die Sicherheits-Sensoren sind als Sender-Empfänger-Systeme (2-, 3- und 4-strahlig) oder als Transceiver-Systeme (2- und 3-strahlig) verfügbar. Alle Gerätevarianten entsprechen Laserklasse 1 gemäß EN 60825-1 und EN 62471-2006. Sie sind geschützt gegen Überspannung und Überstrom gemäß IEC 60204-1 (Schutzklasse 3). Infrarote Strahlen werden in speziell geformten Impulspaketen so moduliert, dass sie sich vom Umgebungslicht (z. B. Schweißfunken, Warnlichter) unterscheiden und nicht davon beeinflusst werden.

3.1 Geräteübersicht

Die folgenden Tabellen geben einen Überblick über die Funktionen der Gerätevarianten der Baureihe SLD-4.

Tabelle 3.1: Varianten und Funktionen Baureihe SLD-4

	Sender	Empfänger/Transceiver	
	SLD-4TR	SLD-4ST, SLD-4US	SLD-4SL, SLD-4UL
OSSDs		2	2
Automatischer Anlauf/Wiederanlauf		●	●
RES			●[a)]
EDM			●[b)]
Meldeausgang			●
LED-Anzeige	●	●	●

a) RES wählbar

b) EDM wählbar

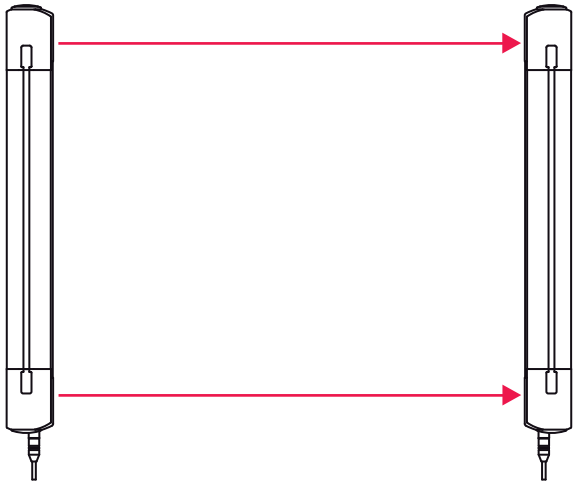


Bild 3.1: Sender-Empfänger-System

Das Sender-Empfänger-System besteht aus einem Sender und einem Empfänger.

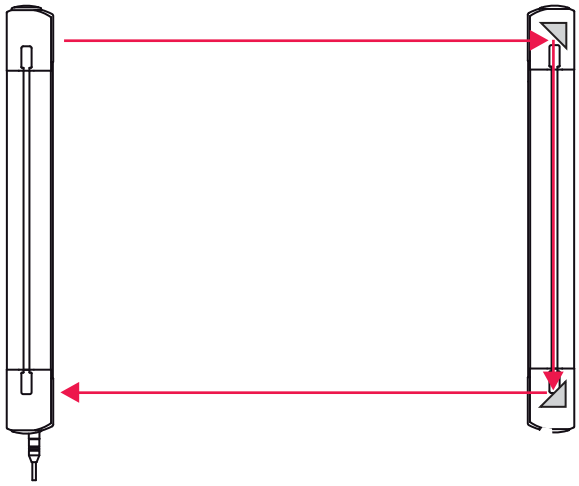


Bild 3.2: Transceiver-System

Das Transceiver-System besteht aus einem aktiven Transceiver (Sender/Empfänger) und einem passiven Umlenkspiegel (kein elektrischer Anschluss, lenkt die Lichtstrahlen um 2 x 90° um).

3.2 Anschlusstechnik

Sender und Empfänger verfügen über M12-Rundstecker, die sich je nach Gerätevariante in der Pinzahl unterscheiden:

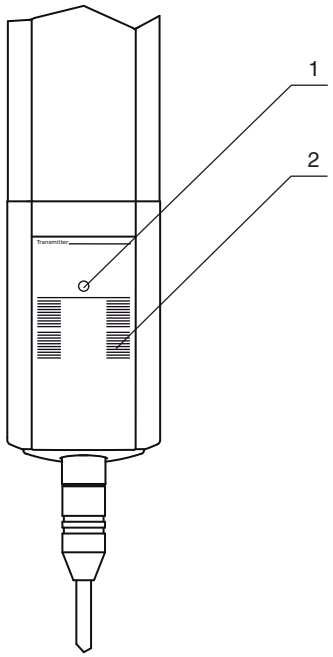
Gerätevariante	Anzahl der Pins beim Empfänger/Transceiver	Anzahl der Pins beim Sender
SLD-4TR, SLD-4ST	5-poliger Stecker	5-poliger Stecker
SLD-4US	5-poliger Stecker	5-poliger Stecker
SLD-4SL, SLD-4UL	8-poliger Stecker	5-poliger Stecker

3.3 Anzeigeelemente

Die Anzeigeelemente der Sicherheits-Sensoren erleichtern Ihnen die Inbetriebnahme und die Fehleranalyse.

3.3.1 Betriebsanzeigen am Sender

Am Sender befindet sich an jeder Lichtachse eine grüne LED zur Funktionsanzeige.



1 LED
2 Strahlmarkierung

Bild 3.3: Grüne LED an jeder Senderlichtachse zur Funktionsanzeige

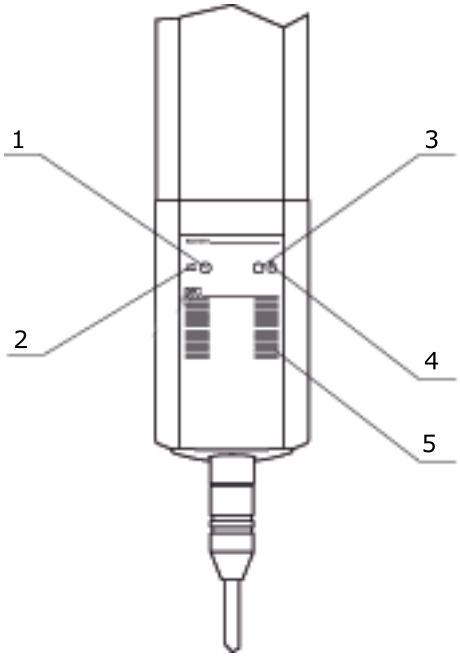
Tabelle 3.2: Bedeutung der Leuchtdiode

LED	Beschreibung
grün	Sendestrahl aktiv
aus	Fehler (Sendestrahl nicht aktiv)

3.3.2 Betriebsanzeigen am Empfänger

Am Empfänger befindet sich eine Leuchtdiode (LED1, rot bzw. grün). Folgende Gerätevarianten haben zusätzliche Anzeigeelemente am Empfänger:

- SLD-4SL, SLD-4UL: LED2 (gelb)



1 LED1
2 Symbol für OSSD
4 LED2
5 Symbol RES
6 Strahlmarkierung

Bild 3.4: Betriebsanzeigen am Empfänger

Tabelle 3.3: Bedeutung von LED1

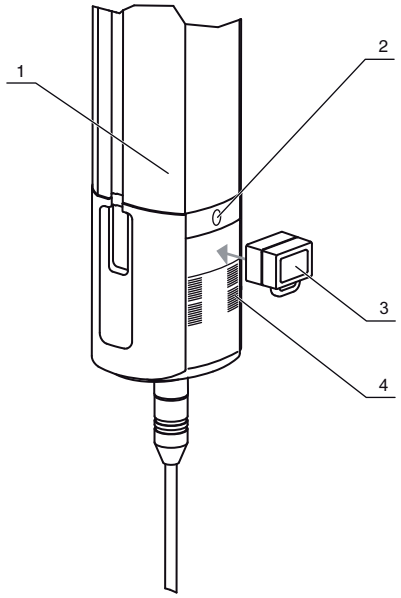
LED1	Bedeutung
rot	OSSD aus
grün	OSSD ein
rot langsam blinkend (ca. 1 Hz)	externer Fehler
rot schnell blinkend (ca. 10 Hz)	interner Fehler
grün langsam blinkend (ca. 1 Hz)	OSSD ein, Schwachsignal

3.4 Integrierte Laserausrichthilfe

(Option für SLD-4TR)

Die Laserausrichthilfe ist optional für die Sender-Empfänger-Systeme verfügbar. An jeder Lichtachse befindet sich senderseitig ein Rotlichtlaser. Die Laserstrahlen lassen sich alle gleichzeitig per MagnetKey einschalten. Der Sensor für den MagnetKey befindet sich in unmittelbarer Nähe der ersten Lichtachse des Senders. Die Laserstrahlen bleiben ca. 10 min aktiv und schalten sich dann automatisch ab (siehe Kapitel 8.4).

Alternativ kann der Laser auch durch ein Signal am Sender für ca. 10 min aktiviert werden. Dazu ist an PIN2 ein Wechsel von 0 V auf 24 V nötig, z. B. durch einen angeschlossenen Taster (siehe Tabelle 7.1).



1 Sender
2 Laser
3 MagnetKey
4 Strahlmarkierung

Bild 3.5: MagnetKey Aktivierungsposition an erster Lichtachse des Senders

⚠ VORSICHT
Gefahr durch Laserstrahlen der Laserklasse 2!
↳ Sehen Sie niemals direkt in den Laserstrahl. Dies kann zu Schäden am Auge führen.

4 Funktionen

Tabelle 4.1: Übersicht der Sicherheitsfunktionen

Funktion	Beschreibung
Stoppfunktion	sicherheitsbezogen; eingeleitet durch die Schutzeinrichtung
RES (Anlauf-/Wiederanlaufsperre)	verhindert automatischen Neustart; erzwingt manuelle Bestätigung
EDM (Schützkontrolle)	überwacht die Öffnerkontakte nachgeschalteter zwangsgeführter Schütze bzw. Relais
Muting	gezieltes, bestimmungsgemäßes Überbrücken der Schutzfunktion
Periodischer Funktionstest	sicherheitsbezogen; eingeleitet und aufgeprüft z.B durch ein externes Sicherheits-Überwachungsgerät

Tabelle 4.2: Funktionen der Varianten

Funktion	SLD-4ST, SLD-4US	SLD-4SL, SLD-4UL
OSSDs	2	2
Automatischer Anlauf/Wiederanlauf	●	●
RES		●[a)]
EDM		●
EDM, wählbar		
Meldeausgang		●
LED-Anzeige	●	●
7-Segment-Anzeige		
Laserausrichthilfe (optional bei Sender-Empfänger-Systemen)	●	●
Parametrierbare Betriebsmodi		●
Externer Test		

a) wählbar

4.1 Anlauf-/Wiederanlaufsperre

(SLD-4SL, SLD-4UL)

Die Anlauf-/Wiederanlaufsperre verhindert die automatische Freigabe der Sicherheitskreise und ein automatisches Anlaufen der Anlage (z. B. wenn das Schutzfeld wieder frei oder eine Unterbrechung der Spannungsversorgung wieder hergestellt ist). Der Bediener muss sich vergewissern, dass sich keine Personen im Gefahrbereich aufhalten, bevor die Anlage wieder mit der Start-/Restart-Taste manuell freigegeben wird (siehe Kapitel 8.5.1).

4.2 Schützkontrolle

(SLD-4SL, SLD-4UL)

Die berührungslos wirkende Schutzeinrichtung überwacht die Rückführkreise der angeschlossenen Schütze. Das Signal am EDM-Eingang wird mit dem Zustand der OSSDs verglichen. Der Rückführkreis

muss bei eingeschalteten OSSDs geöffnet (hochohmig) sein. Bei ausgeschalteten OSSDs liegen am EDM-Eingang 0 V an siehe Kapitel 7.2 „Auswahl von Schützkontrolle und Anlauf-/Wiederanlaufsperre“. Die Reaktion am EDM-Eingang gegenüber den OSSDs ist maximal um 500 ms verzögert (Schütze).

4.3 Meldeausgang

(SLD-4SL, SLD-4UL)

Der Empfänger bzw. Transceiver verfügt über einen Meldeausgang. PIN1 meldet den Zustand der OSSDs.

Tabelle 4.3: Signalisierung des Zustands der OSSDs

Spannung am Meldeausgang (PIN1)	OSSD
0 V	ein
24 V	aus

4.4 Reichweitenumschaltung

Bei Sender-/Empfänger-Systemen kann an PIN4 des Senders die Reichweite eingestellt werden. Hier ist die Umschaltung zwischen 50 m und 20 m ist möglich.

Tabelle 4.4: Reichweitenumschaltung an PIN4 des Senders

PIN4	Reichweite
0 V	50 m
24 V	ca. 20 m

4.5 MultiScan-Mode

Eine Unterbrechung des Schutzfelds muss mehrere Abtastzyklen bestehen bleiben, bevor die Anlage abgeschaltet wird. Dadurch wird die Verfügbarkeit erhöht (z. B. bei leichten Erschütterungen).

4.6 Muting

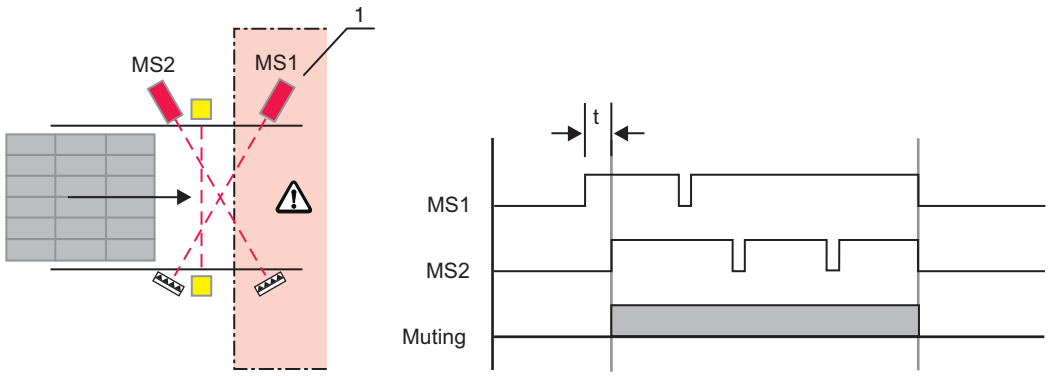
Durch Muting kann die Schutzfunktion vorübergehend und bestimmungsgemäß unterdrückt werden, z. B. wenn Objekte durch das Schutzfeld transportiert werden sollen. Die OSSDs bleiben währenddessen trotz Unterbrechung eines oder mehrerer Strahlen im EIN-Zustand.

Muting wird ausschließlich automatisch und über zwei voneinander unabhängige Muting-Signale eingeleitet. Während der gesamten Dauer des Muting-Betriebs leuchtet der Muting-Leuchtmelder kontinuierlich und der Muting-Betrieb endet zwangsweise, sobald die voreingestellte Maximaldauer (Muting-Timeout) überschritten ist.

Nach Störungen oder betriebsbedingten Unterbrechungen (z. B. Stromausfall, Verletzung der Gleichzeitigkeitsbedingung beim zeitgesteuerten 2-Sensor-Muting beim Aktivieren der Muting-Sensoren) kann das System mit der Start-/Restart-Taste manuell zurückgesetzt und freigefahren werden. Muting-Funktionen können mit der Serie SLD in Verbindung mit den Sicherheitsschaltgeräten samos oder den Muting-Funnktionsbausteinen der Sicherheitssteuerung samosPRO realisiert werden. Hierfür sind die Hinweise in den entsprechenden Handbüchern zu beachten:

samos: BA000255

samosPRO: BA000517



1 Gefahrbereich
MS1 Muting-Sensor 1
MS2 Muting-Sensor 2
t Zeitrahmen, in dem beide Muting-Sensoren aktiviert werden müssen (4 s)

Bild 4.1: Zeitgesteuertes 2-Sensor-Muting – Anordnung der Muting-Sensoren und Zeitablauf

5 Applikationen

5.1 Zugangssicherung

SLD-4 Sicherheits-Sensoren werden z. B. als Zugangssicherung zu Gefahrbereichen eingesetzt. Sie erkennen Personen nur beim Betreten des Gefahrbereichs und nicht, ob sich eine Person im Gefahrbereich aufhält. Deshalb darf die Zugangssicherung nur bei aktivierter Anlauf-/Wiederanlaufsperre betrieben werden oder es müssen zusätzliche Sicherheitsmaßnahmen getroffen werden.

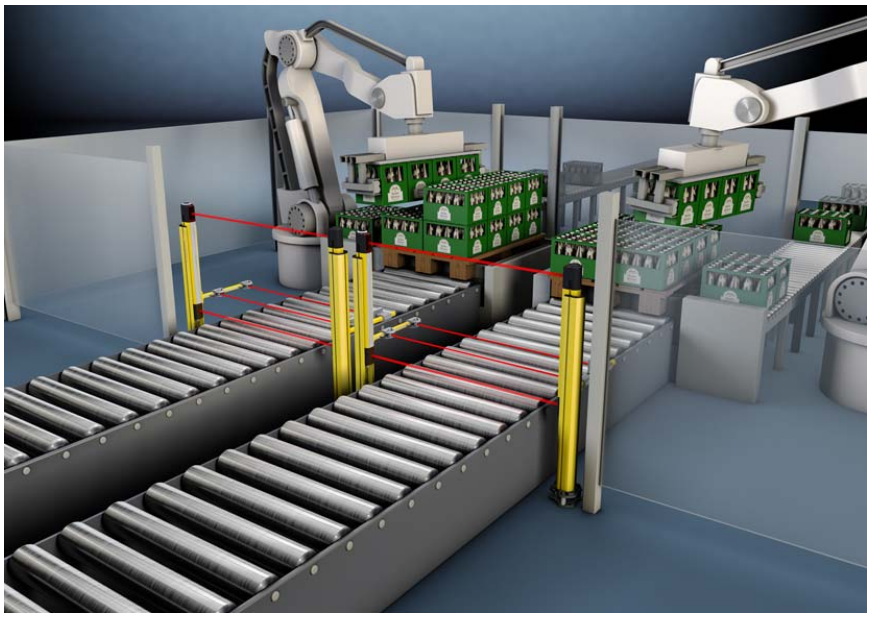


Bild 5.1: 2-strahlige Absicherung bei Ausfahrten an Palettierstraßen

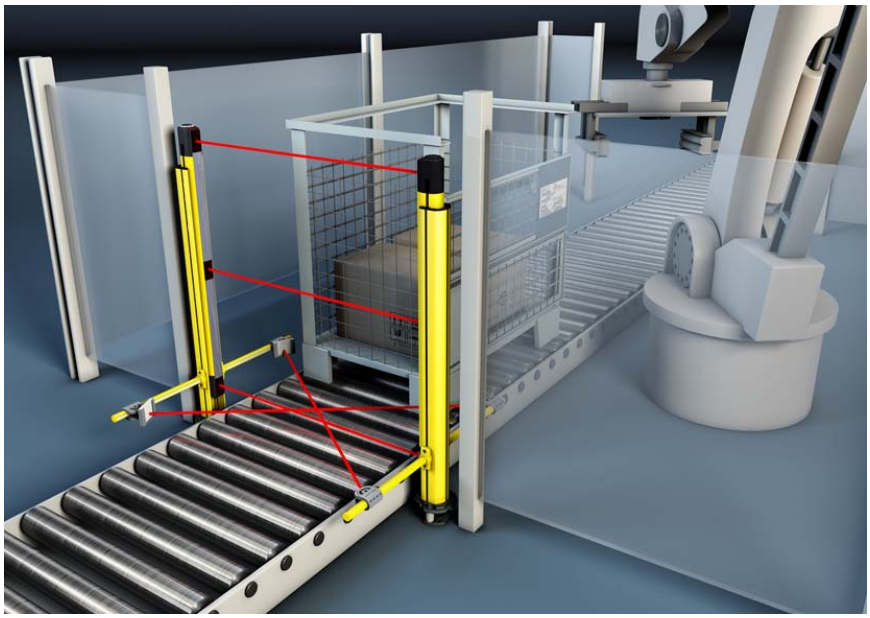


Bild 5.2: 3-strahlige Absicherung mit Transceiver-System bei einer Applikation mit Palettierroboter

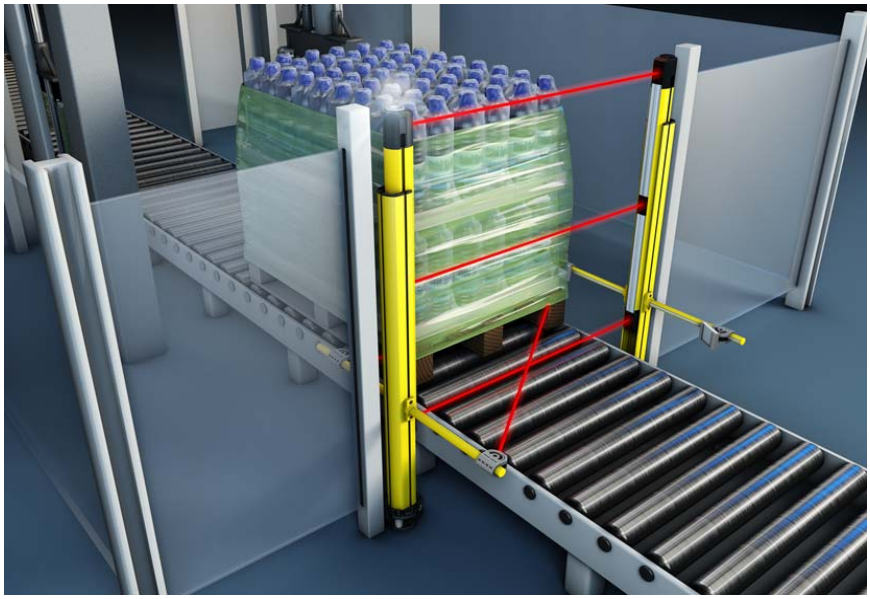


Bild 5.3: Zugangssicherung mit zeitgesteuertem 2-Sensor-Muting bei einer Applikation mit Palettenwickler

Bild 5.4: Zugangssicherung an der Rollenbahn mit zeitgesteuertem 4-Sensor-Muting (mit vormontierten Muting-Sensor-Sets)

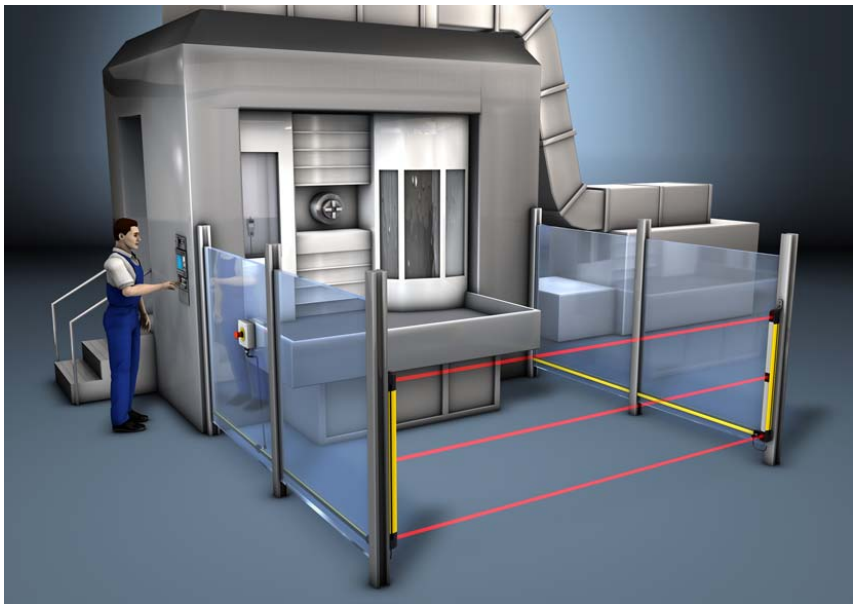


Bild 5.5: Zugangssicherung bei einem Bearbeitungszentrum

6 Montage

⚠ WARNUNG

Schwere Unfälle durch unsachgemäße Montage!

Die Schutzfunktion des Sicherheits-Sensors ist nur dann gewährleistet, wenn er für den vorgesehenen Anwendungsbereich geeignet und fachgerecht montiert ist.

- Lassen Sie den Sicherheits-Sensor nur von befähigten Personen montieren.
- Halten Sie notwendige Sicherheitsabstände ein (siehe Kapitel 6.1.2).
- Beachten Sie relevante Normen, Vorschriften und diese Anleitung.
- Reinigen Sie Sender und Empfänger regelmäßig: Umgebungsbedingungen (siehe Kapitel 14), Pflege (siehe Kapitel 10).
- Prüfen Sie nach der Montage die einwandfreie Funktion des Sicherheits-Sensors.

6.1 Anordung von Sender und Empfänger

Optische Schutzeinrichtungen erfüllen ihre Schutzwirkung nur, wenn sie mit ausreichendem Sicherheitsabstand montiert werden. Dabei müssen alle Verzögerungszeiten beachtet werden, z. B. die Ansprechzeiten des Sicherheits-Sensors und Steuerelemente sowie die Nachlaufzeit der Maschine.

Folgende Normen geben Berechnungsformeln vor:

- EN 13855, „Anordnung von Schutzeinrichtungen in Hinblick auf Annäherungsgeschwindigkeiten von Körperteilen“: Anbausituation und Sicherheitsabstände
- prEN IEC 61496-2, „Aktive opto-elektronische Schutzeinrichtungen“: Abstand der reflektierenden Flächen/Umlenkspiegel

6.1.1 Strahlhöhen und Reichweiten

Tabelle 6.1: Strahlhöhen und -reichweiten der Gerätevarianten

Strahlen / Strahlabstand [mm]	Emfehlung der Strahlhöhen nach EN ISO 13855 [mm]	Reichweite Sender-/ Empfänger [m]	Reichweite Transceiver [m]
2 / 500	400, 900	0,5 bis 50 / 20 bis 70	0,5 bis 8
3 / 400	300, 700, 1100	0,5 bis 50 / 20 bis 70	0,5 bis 6
4 / 300	300, 600, 900, 1200	0,5 bis 50 / 20 bis 70	-

6.1.2 Berechnung des Sicherheitsabstands

Allgemeine Formel zur Berechnung des Sicherheitsabstandes S einer optoelektronischen Schutzeinrichtung gemäß EN ISO 13855 bzw. EN 13855:

$$S = K \cdot T + C$$

S	[mm]	= Sicherheitsabstand
K	[mm/s]	= 1600 mm/s (Annäherungsgeschwindigkeit für Zugangssicherung)
T	[s]	= Gesamtzeit der Verzögerung
C	[mm]	= 850 mm (Standardwert für die Armlänge)

- Berechnen Sie den Sicherheitsabstand S der Zugangssicherung nach der Formel gemäß EN ISO 13855 bzw. EN 13855:

$$S = 1600\ mm/s \cdot (t_a + t_i + t_m) + 850\ mm$$

S	[mm]	= Sicherheitsabstand
t_a	[s]	= Ansprechzeit der Schutzeinrichtung
t_i	[s]	= Ansprechzeit des Sicherheits-Interface
t_m	[s]	= Nachlaufzeit der Maschine

Wenn sich bei den regelmäßigen Prüfungen höhere Nachlaufzeiten ergeben, muss zu t_m ein entsprechender Zuschlag addiert werden.

Berechnungsbeispiel

Ein Roboter mit einer Nachlaufzeit von 250 ms soll mit einem Sicherheits-Sensor abgesichert werden. Die Ansprechzeit beträgt 10 ms und ein zusätzliches Interface muss nicht verwendet werden.

$$S = K \cdot T + C$$

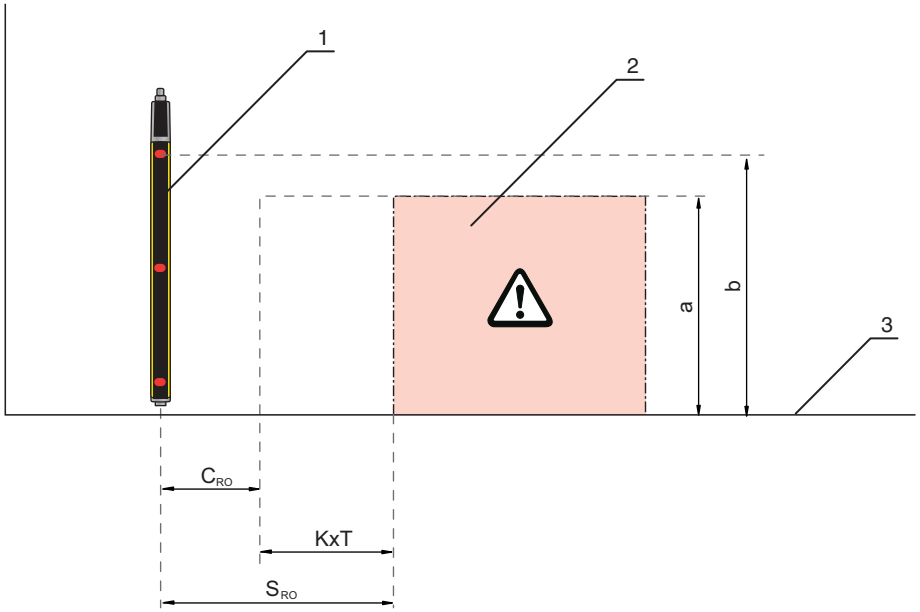
K	[mm/s]	= 1600 mm/s
T	[ms]	= (10 ms + 250 ms)
C	[mm]	= 850 mm
S	[mm]	= 1600 mm/s · 0,26 s + 850 mm
S	[**mm**]	= **1266** mm

6.1.3 Berechnung des Sicherheitsabstands bei senkrechten Schutzfeldern mit Übergreifen

Ist es möglich, ein senkrechtes Schutzfeld zu über- oder untergreifen, so ist ein Zuschlag C_{RO} auf den Sicherheitsabstand entsprechend EN ISO 13855 zu beachten.

$$S_{RO} = K \cdot T + C_{RO}$$

S_{RO}	[mm]	= Sicherheitsabstand bei Zugriff **über** das Schutzfeld
K	[mm/s]	= 1600 mm/s (Annäherungsgeschwindigkeit für Zugangssicherung)
T	[s]	= Gesamtzeit der Verzögerung Summe (ta + ti + tm) aus t_a: Ansprechzeit der Schutzeinrichtung t_i: Ansprechzeit des Sicherheits-Interface t_m: Nachlaufzeit der Maschine
C_{RO}	[mm]	= Wert (siehe Tabelle 6.2) (Zusätzlicher Abstand, in dem sich ein Körperteil zur Schutzeinrichtung bewegen kann, bevor die Schutzeinrichtung auslöst)



1 Sicherheits-Sensor
2 Gefahrbereich
3 Boden
a Höhe der Gefahrstelle
b Höhe des obersten Strahls des Sicherheits-Sensors

Bild 6.1: Zuschlag zum Sicherheitsabstand bei Über- und Untergreifen

Tabelle 6.2: Hinüberreichen über das senkrechte Schutzfeld einer berührungslos wirkenden Schutzeinrichtung (Auszug aus EN ISO 13855)

Höhe a der Gefahrstelle [mm]	Höhe b der Schutzfeld-Oberkante der berührungslos wirkenden Schutzeinrichtung				
	900	1000	1100	1200	1300
	Zusätzlicher Abstand C_{RO} zum Gefährdungsbereich [mm]				
2600	0	0	0	0	0
2500	400	400	350	300	300
2400	550	550	550	500	450
2200	800	750	700	650	650
2000	**950**	**950**	850	850	800
1800	**1100**	**1100**	**950**	**950**	850
1600	**1150**	**1150**	**1100**	**1000**	**900**
1400	**1200**	**1200**	**1100**	**1000**	**900**
1200	**1200**	**1200**	**1100**	**1000**	850
1000	**1200**	**1150**	**1050**	**950**	750
800	**1150**	**1050**	**950**	800	500
600	**1050**	**950**	750	550	0
400	900	700	0	0	0
200	600	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0

Gegeben sind

- die Höhe a der Gefahrstelle
- die Höhe b des obersten Strahls des Sicherheits-Sensors

Gesucht wird der nötige Abstand S des Sicherheits-Sensors zur Gefahrstelle und damit der Zuschlag C_{RO}.

↳ Suchen Sie im Spaltenkopf die Spalte mit der nächst niedrigeren Angabe zur Höhe des obersten Strahls des Sicherheits-Sensors.

↳ Suchen Sie in dieser Spalte den nächst niedrigeren Wert zum realen Zuschlag C_{RO}.

↳ Gehen Sie in dieser Zeile nach links zur linken Spalte: Hier finden Sie die zulässige Höhe der Gefahrstelle.

Gilt S_{RO} > S, so ist S_{RO} zu verwenden!

Berechnungsbeispiel

Ein Maschinensystem mit einer Nachlaufzeit von 300 ms soll mit einem 3-strahligen Sicherheits-Sensor abgesichert werden. Die Ansprechzeit beträgt 35 ms und ein zusätzliches Interface muss nicht verwendet werden. Es wird von einer Höhe des Gefahrbereichs von 600 mm ausgegangen. Es sollen Strahlen in einer Höhe von 300 mm, 700 mm und 1100 mm vom Boden aus angebracht werden.

Berechnung des Sicherheitsabstandes S:

$$S = K \cdot T + C$$

K	[mm/s]	= 1600 mm/s
T	[ms]	= 335 ms
C	[mm]	= 850 mm
S	[mm]	= 1600 mm/s · 0,335 s + 850 mm
S	**[mm]**	= **1386** mm

Berechnung des Sicherheitsabstandes S_{RO} bei Zugriff über das Schutzfeld:

Da die Höhe des obersten Strahls 1100 mm beträgt, ist ein mögliches Hinüberreichen zu berücksichtigen. Bei einer Höhe des Gefahrbereichs von 600 mm ist der Wert für C_{RO} = 750 mm (siehe Tabelle 6.2).

$$S_{RO} = K \cdot T + C_{RO}$$

K	[mm/s]	= 1600 mm/s
T	[ms]	= 335 ms
C_{RO}	[mm]	= 750 mm
S	[mm]	= 1600 mm/s · 0,335 s + 750 mm
S_{RO}	**[mm]**	= **1286** mm

Daraus folgt S_{RO} < S, so ist S zu verwenden!

Berechnung des Sicherheitsabstandes S_{RO} bei veränderter Höhe des obersten Strahls:

Die Höhe des obersten Strahls beträgt nun 900 mm. Alle anderen Parameter bleiben gleich. Es ergibt sich für C_{RO} = 1050 mm (siehe Tabelle 6.2).

$$S_{RO} = K \cdot T + C_{RO}$$

K	[mm/s]	= 1600 mm/s
T	[ms]	= 335 ms
C_{RO}	[mm]	= 1050 mm
S	[mm]	= 1600 mm/s · 0,335 s + 1050 mm
S_{RO}	**[mm]**	= **1586** mm

Daraus folgt S_{RO} > S, so ist S_{RO} zu verwenden!

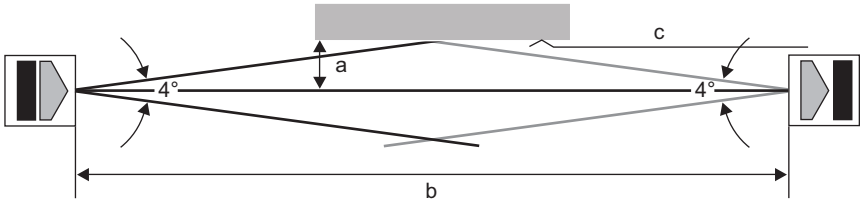
6.1.4 Mindestabstand zu reflektierenden Flächen

WARNUNG

Schwere Verletzungen durch nicht eingehaltene Mindestabstände zu reflektierenden Flächen!

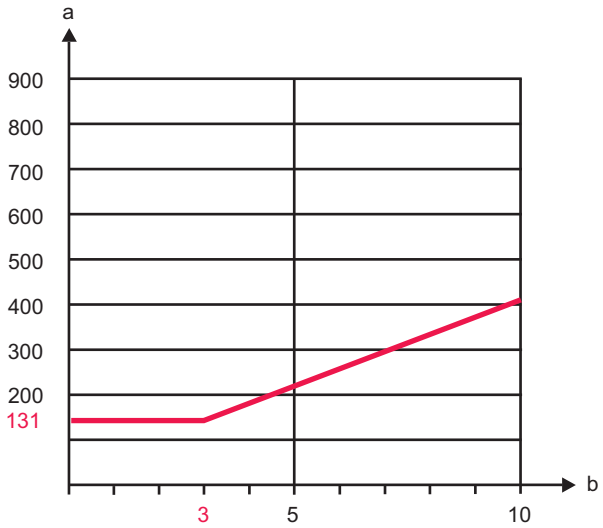
Reflektierende Flächen können die Strahlen des Senders auf Umwegen zum Empfänger lenken. Eine Unterbrechung des Schutzfelds wird dann nicht erkannt.

- Bestimmen Sie den Mindestabstand a (siehe Bild 6.2).
- Stellen Sie sicher, dass alle reflektierenden Flächen den notwendigen Mindestabstand zum Schutzfeld haben (siehe Bild 6.3) und (siehe Bild 6.4).



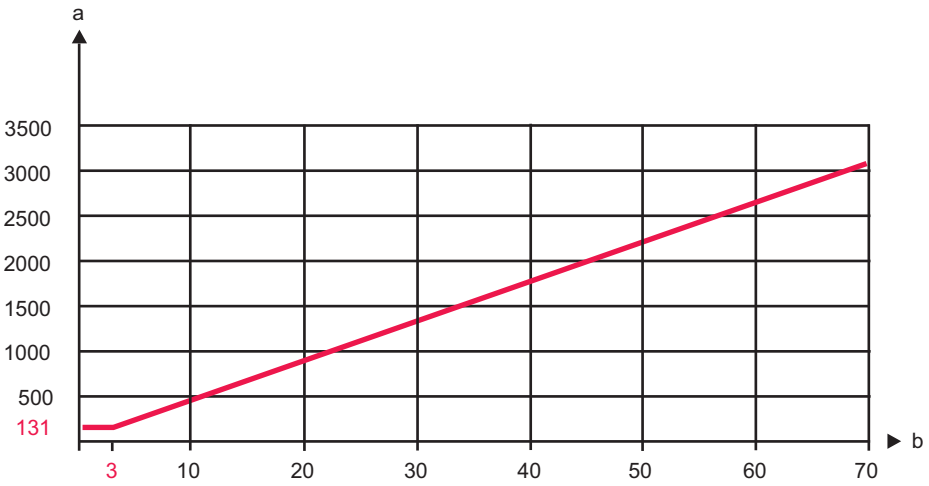
a erforderlicher Mindestabstand zu reflektierenden Flächen [mm]
b Schutzfeldbreite [m]
c reflektierende Fläche

Bild 6.2: Mindestabstand zu reflektierenden Flächen je nach Schutzfeldbreite



a erforderlicher Mindestabstand zu reflektierenden Flächen [mm]
b Schutzfeldbreite [m]

Bild 6.3: Mindestabstand zu reflektierenden Flächen in Abhängigkeit von der Schutzfeldbreite bis 10 m



a erforderlicher Mindestabstand zu reflektierenden Flächen [mm]
b Schutzfeldbreite [m]

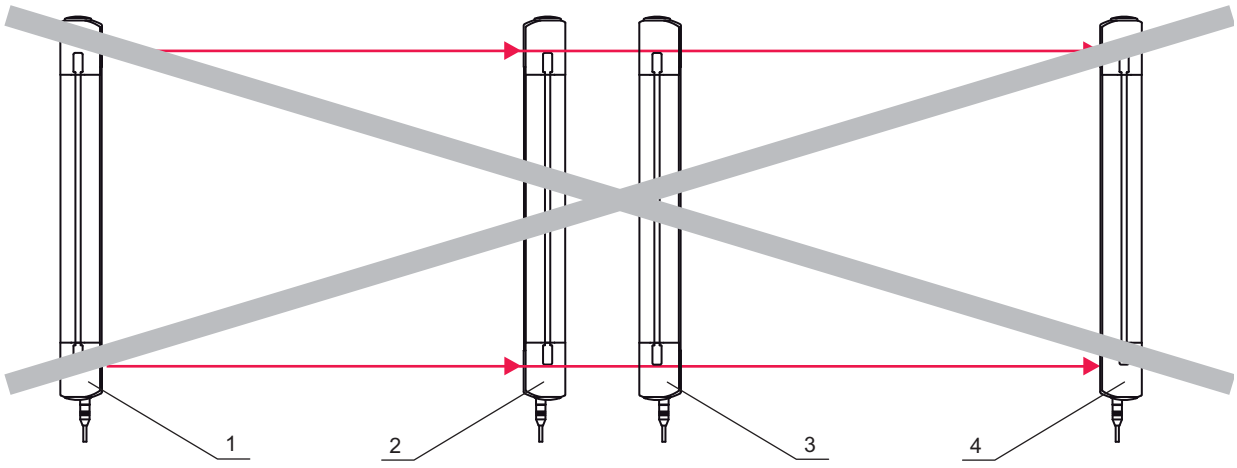
Bild 6.4: Mindestabstand zu reflektierenden Flächen in Abhängigkeit von der Schutzfeldbreite bis 70 m

Tabelle 6.3: Formel zur Berechnung des Mindestabstands zu reflektierenden Flächen

Abstand (b) Sender-Empfänger	Berechnung des Mindestabstands (a) zu reflektierenden Flächen
$b \leq 3$ m	a [mm] = 131
$b > 3$ m	a [mm] = tan(2,5°) · 1000 · b [m] = 43,66 · b [m]

6.1.5 Vermeidung gegenseitiger Beeinflussung benachbarter Geräte

Befindet sich ein Empfänger im Strahlengang eines benachbarten Senders, kann es zu einem optischen Übersprechen und somit zu Fehlschaltungen und zum Ausfall der Schutzfunktion kommen.



1 Sender 1
2 Empfänger 1
3 Sender 2
4 Empfänger 2

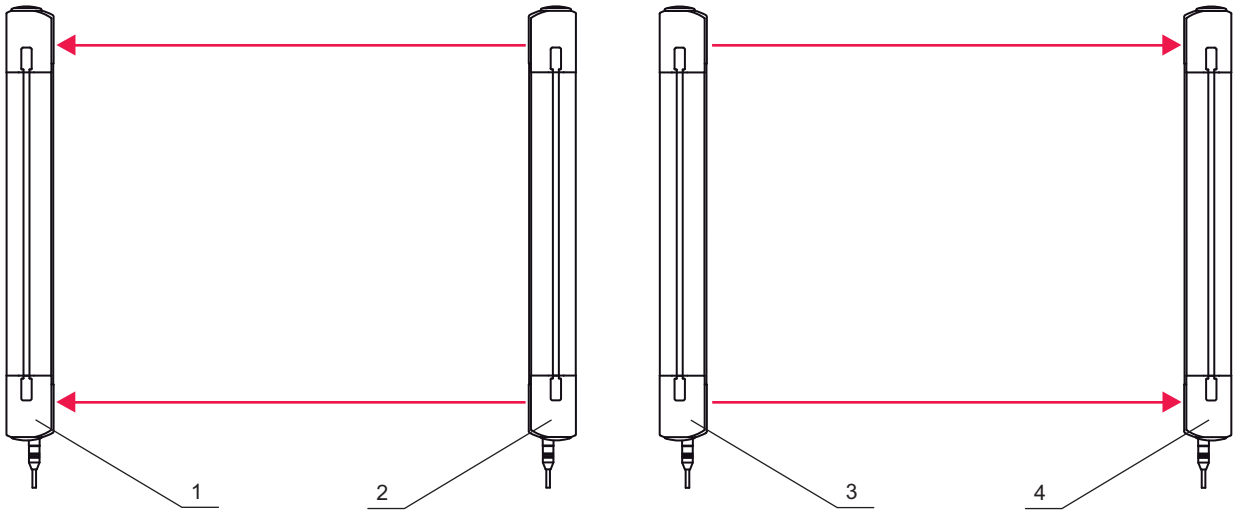
Bild 6.5: Optisches Übersprechen benachbarter Sicherheits-Sensoren durch falsche Montage

⚠ WARNUNG

Bei räumlich nahe beieinander montierten Systemen kann ein Sender des einen Systems den Empfänger des anderen Systems beeinflussen und damit die Schutzfunktion beeinträchtigen!

↳ Verhindern Sie optisches Übersprechen benachbarter Geräte.

- Montieren Sie benachbarte Geräte mit einer Abschirmung dazwischen oder sehen Sie eine Trennwand vor, um eine gegenseitige Beeinflussung zu verhindern.
- Montieren Sie benachbarte Geräte entgegengesetzt, um eine gegenseitige Beeinflussung zu verhindern.



1 Empfänger 1
2 Sender 1
3 Sender 2
4 Empfänger 2

Bild 6.6: Entgegengesetzte Montage

6.2 Anordnung der Muting-Sensoren

Muting-Sensoren detektieren Material und liefern die für das Muting notwendigen Signale. Für die Anordnung der Muting-Sensoren gibt die Norm IEC TS 62046 grundlegende Hinweise. Diese müssen bei der Montage der Muting-Sensoren beachtet werden.

6.2.1 Grundsätzliches

Bevor Sie mit der Auswahl und Montage der Muting-Sensoren beginnen, beachten Sie bitte Folgendes:

- Muting muss von zwei unabhängig verdrahteten Muting-Signalen ausgelöst werden und darf nicht vollständig von Software-Signalen, beispielsweise einer SPS, abhängen.
- Bei Anwendung eines Transceivers als Sicherheits-Sensor und Reflexions-Lichtschranken als Muting-Sensoren sind elektrische Anschlüsse nur auf einer Seite, z.B. einer Förderstrecke, notwendig.
- Bringen Sie Muting-Sensoren immer so an, dass der Mindestabstand zur Schutzeinrichtung eingehalten wird (siehe Kapitel 6.2.3).
- Bringen Sie Muting-Sensoren immer so an, dass das Material erkannt wird und nicht das Transportmittel, z.B. die Palette.
- Material muss ungehindert passieren können, Personen müssen sicher erkannt werden.

⚠ WARNUNG

Schwere Verletzungen durch unabsichtlich ausgelöstes Muting!

- Verhindern Sie durch eine entsprechende Montage der Muting-Sensoren, dass Muting von einer Person unabsichtlich ausgelöst werden kann, beispielsweise durch gleichzeitiges Aktivieren der Muting-Sensoren mit dem Fuss.
- Bringen Sie den Muting-Leuchtmelder so an, dass er immer und von allen Seiten aus sichtbar ist.

6.2.2 Auswahl opto-elektronischer Muting-Sensoren

Muting-Sensoren detektieren Material und liefern die für das Muting notwendigen Signale. Wenn die Muting-Bedingungen erfüllt sind, kann der Sicherheits-Sensor anhand der Signale der Muting-Sensoren

die Schutzfunktion überbrücken. Die Signale können z. B. mit opto-elektronischen Sensoren erzeugt werden:

- dunkelschaltende Reflexions-Lichtschranken
- dunkelschaltende Einweg-Lichtschranken
- hellschaltende optische Taster

6.2.3 Mindestabstand für opto-elektronische Muting-Sensoren

Der Mindestabstand ist die Distanz zwischen dem Schutzfeld der AOPD und den Detektionspunkten der Muting-Sensor-Lichtstrahlen. Er muss bei der Montage der Muting-Sensoren eingehalten werden, damit die Palette bzw. das Material das Schutzfeld nicht erreichen kann, bevor durch die Muting-Signale die Schutzfunktion der AOPD überbrückt wird. Der Mindestabstand ist abhängig von der Zeit, die das System für die Verarbeitung der Muting-Signale benötigt.

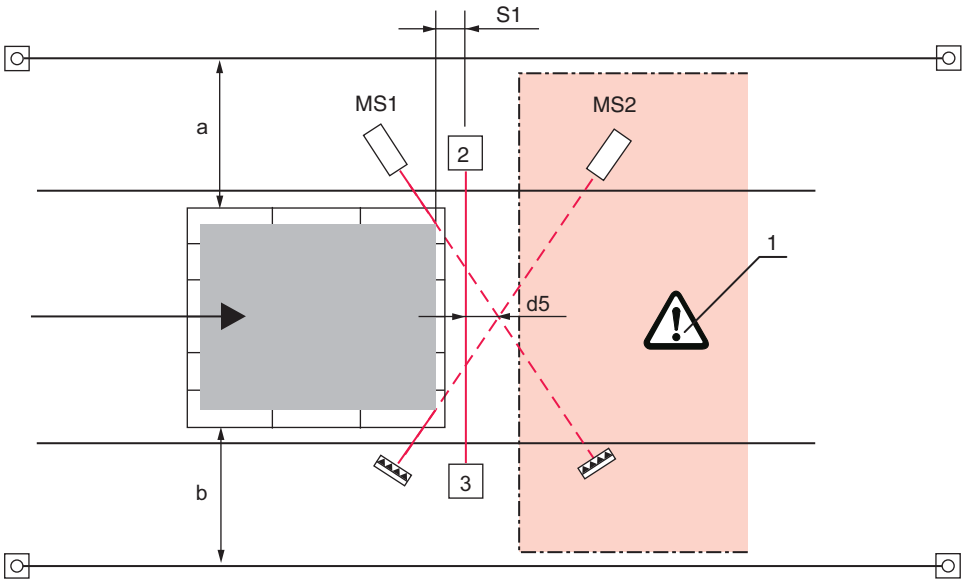
↳ Berechnen Sie den Mindestabstand je nach Anwendungsfall entweder für das zeitgesteuerte 2-Sensor-Muting (siehe Kapitel 6.2.4) oder für das sequenzgesteuerte 2-Sensor-Muting (siehe Kapitel 6.2.5).

↳ Achten Sie bei der Anordnung der Muting-Sensoren darauf, dass der berechnete Mindestabstand zum Schutzfeld eingehalten wird.

6.2.4 Anordnung der Muting-Sensoren beim zeitgesteuerten 2-Sensor-Muting

Beim zeitgesteuerten 2-Sensor-Muting kommen oft Einweg- oder Reflexions-Lichtschranken zum Einsatz. Das Material kann sich in beide Richtungen bewegen.

Vorjustierte Muting-Sensor-Sets (Zubehör) für SLD Sicherheits-Sensoren vereinfachen die Errichtung dieser Muting-Lösung (siehe Bild 14.12)



1 Gefahrbereich
2 Muting-Transceiver
3 Passiv-Umlenkspiegel
MS1 Muting-Sensor 1
MS2 Muting-Sensor 2
S1 Mindestabstand zwischen dem Schutzfeld der AOPD und den Detektionspunkten der Muting-Sensor-Lichtstrahlen
a,b Abstand zwischen Palette und Schutzzaun
d5 Abstand des Kreuzungspunkts der Muting-Sensor-Lichtstrahlen von der Schutzfeldebene

Bild 6.7: Typische Anordnung der Muting-Sensoren beim zeitgesteuerten 2-Sensor-Muting (Beispiel gemäß IEC TS 62046)

Beim zeitgesteuerten 2-Sensor-Muting sollen sich die Strahlen der Muting-Sensoren hinter dem Schutzfeld des Sicherheits-Sensors, also innerhalb des Gefahrbereichs, kreuzen, damit Muting nicht unbeabsichtigt ausgelöst werden kann.

Die Abstände a und b zwischen Zaun und Palette sollten so ausgeführt werden, dass eine Person nicht unerkannt diese Öffnungen durchlaufen kann, während die Palette die Muting-Zone durchquert.

Mindestabstand S1

$$S1 \geq v \cdot 0{,}05\ s$$

S1	[mm]	= Mindestabstand zwischen dem Schutzfeld der AOPD und den Detektionspunkten der Muting-Sensor-Lichtstrahlen
v	[m/s]	= Geschwindigkeit des Materials

Abstand d5

d5 sollte so klein wie zweckmäßig sein

d5	[mm]	=	Abstand des Kreuzungspunkts der Muting-Sensor-Lichtstrahlen von der Schutzfeldebene

Höhe der Muting-Sensor-Lichtstrahlen d7

Die beiden Lichtstrahlen der Muting-Sensoren müssen eine Mindesthöhe d7 aufweisen.

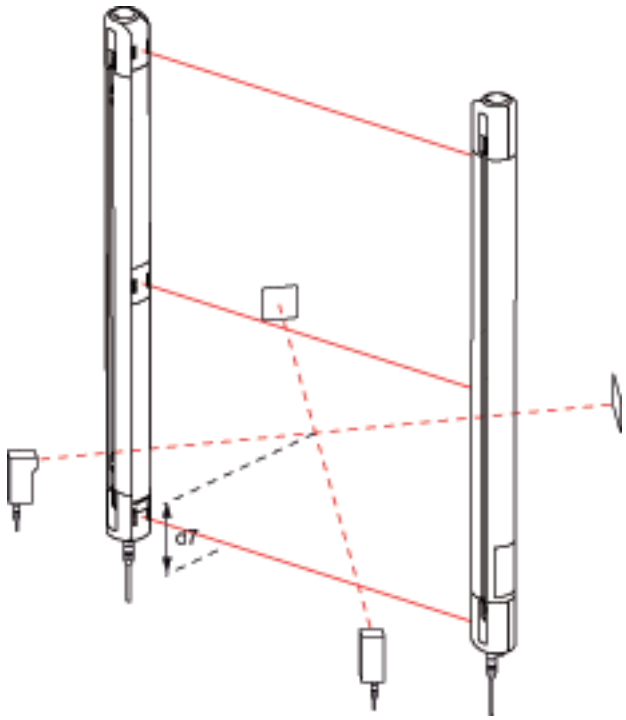


Bild 6.8: Anordnung der Muting-Sensoren in der Höhe d7

↳ Montieren Sie die Muting-Sensoren so, dass der Kreuzungspunkt ihrer Lichtstrahlen auf gleicher Höhe oder höher liegt als der unterste Lichtstrahl des Sicherheits-Sensors (d7).

Die Manipulation mit den Füßen wird damit verhindert bzw. erschwert, da das Schutzfeld vor dem Muting-Sensor-Lichtstrahl unterbrochen wird.

Um die Sicherheit zu erhöhen und Manipulationen zu erschweren, sollten, falls möglich, MS1 und MS2 in verschiedenen Höhen angebracht werden (d.h. keine punktförmige Kreuzung der Lichtstrahlen).

6.2.5 Anordnung der Muting-Sensoren beim sequenzgesteuerten 2-Sensor-Muting

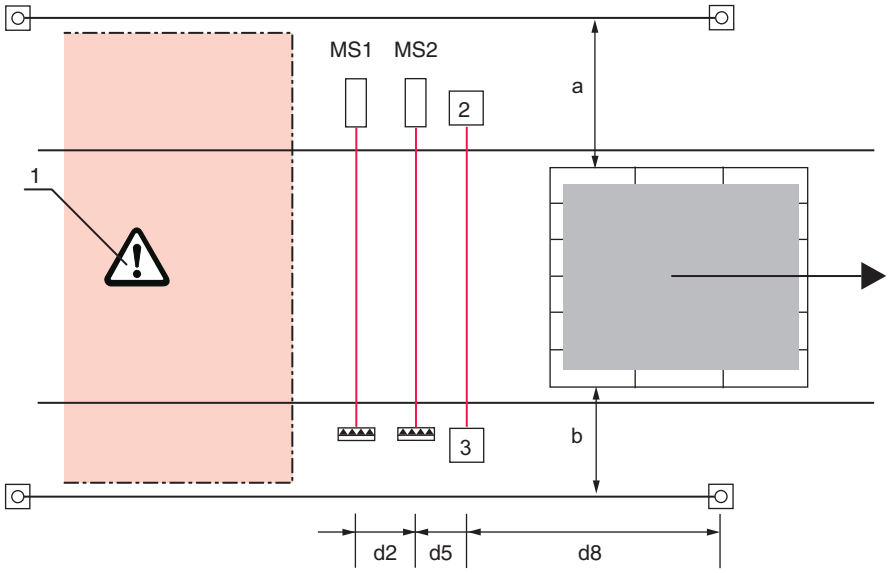
Bei dieser Muting-Betriebsart ist der Materialtransport aufgrund der Anordnung der Muting-Sensoren ausschließlich in einer Richtung zulässig.

Vormontierte Muting-Sensor-Sets (Zubehör) für SLD Sicherheits-Sensoren vereinfachen die Errichtung dieser Muting-Lösung (siehe Bild 14.12)

WARNUNG

Lebensgefahr durch falsche Anordnung der Muting-Sensoren!

↳ Wählen Sie das sequenzgesteuerte 2-Sensor-Muting nur bei Materialausfahrten (siehe Kapitel 6.2.5 „Anordnung der Muting-Sensoren beim sequenzgesteuerten 2-Sensor-Muting“).



1 Gefahrbereich
2 Muting-Transceiver
3 Passiv-Umlenkspiegel
MS1 Muting-Sensor 1
MS2 Muting-Sensor 2
a,b Abstand zwischen Palette und Schutzzaun
d2 Abstand zwischen MS1 und MS2
d5 Abstand des Lichtstrahls von MS2 senkrecht zur Schutzfeldebene
d8 Abstand des Endes der mechanischen Schutzeinrichtung, z.B. eines Schutzzauns, bis zum Schutzfeld

Bild 6.9: Typische Anordnung der Muting-Sensoren beim sequenzgesteuerten 2-Sensor-Muting (Beispiel gemäß IEC TS 62046)

Die Abstände a und b zwischen Zaun und Palette müssen so ausgeführt werden, dass eine Person nicht unerkannt diese Öffnungen durchlaufen kann, während die Palette die Muting-Zone durchquert.

Abstand d5, minimal (Mindestabstand)

$$d5 \geq v \cdot 0,05s$$

d5 [mm] = Abstand des Lichtstrahls von MS2 senkrecht zur Schutzfeldebene
v [m/s] = Geschwindigkeit des Materials

Abstand d5, maximal

$$d5 < 200\ mm$$

d5 [mm] = Abstand des Lichtstrahls von MS2 senkrecht zur Schutzfeldebene

Abstand d2

$$d2 > 250\ mm$$

d2 [mm] = Abstand zwischen MS1 und MS2

Höhe der Muting-Sensor-Lichtstrahlen

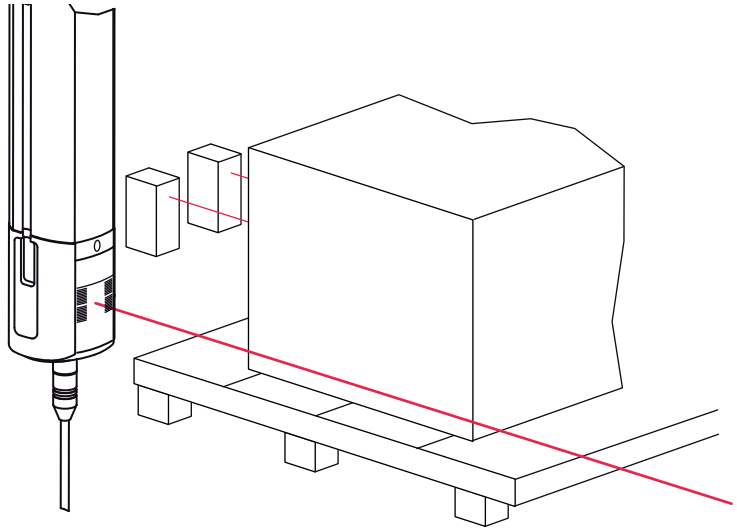


Bild 6.10: Anordnung der Muting-Sensoren in der Höhe

Die Muting-Sensoren sollen sich oberhalb des untersten Strahls des Sicherheits-Sensors befinden.

- Wählen Sie die Höhe der Lichtstrahlen der Muting-Sensoren so, dass sie sich oberhalb des untersten Strahls des Sicherheits-Sensors befinden und das Transportgut (Material) detektieren anstatt Palette oder Transportmittel.
- Andernfalls müssen Sie zusätzliche Maßnahmen treffen, um zu verhindern dass Menschen über die Palette bzw. über das Transportmittel in den Gefahrbereich gelangen.

Abstand d8 vom Ende der mechanischen Schutzeinrichtung bis zum Schutzfeld

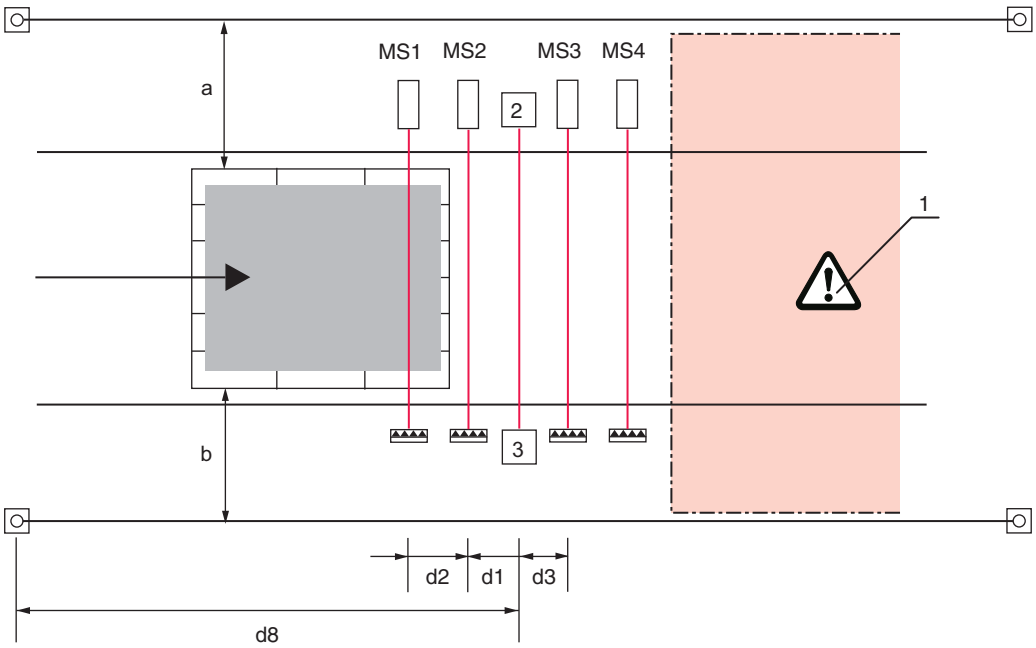
$$d8 \geq v_{max} \cdot 5s - 200mm$$

d8	[mm]	= Abstand des Endes der mechanischen Schutzeinrichtung, z.B. eines Schutzzauns, bis zum Schutzfeld
v_{max}	[ms]	= maximale Geschwindigkeit des Materials

6.2.6 Anordnung der Muting-Sensoren beim zeitgesteuerten 4-Sensor-Muting

Bei dieser Muting-Betriebsart ist der Materialtransport in beide Richtungen zulässig. Die Lichtstrahlen der Muting-Sensoren sind parallel angeordnet.

Vormontierte Muting-Sensor-Sets (Zubehör) für SLD Sicherheits-Sensoren vereinfachen die Errichtung dieser Muting-Lösung (siehe Bild 14.12)



1 Gefahrbereich
2 Muting-Transceiver
3 Passiv-Umlenkspiegel
MS1 Muting-Sensor 1
MS2 Muting-Sensor 2
MS3 Muting-Sensor 3
MS4 Muting-Sensor 4
a,b Abstand zwischen Palette und Schutzzaun
d1 Abstand zwischen MS2 zu AOPD
d3 Abstand zwischen MS3 zu AOPD
d2 Abstand zwischen MS1 und MS2
d5 Abstand der Lichtstrahlenebene von MS2 senkrecht zur Schutzfeldebene
d8 Abstand des Endes der mechanischen Schutzeinrichtung, z.B. eines Schutzzauns, bis zum Schutzfeld

Bild 6.11: Typische Anordnung der Muting-Sensoren beim zeitgesteuerten 4-Sensor-Muting (Beispiel gemäß IEC TS 62046)

Die Abstände a und b zwischen Zaun und Palette müssen so ausgeführt werden, dass eine Person nicht unerkannt diese Öffnungen durchlaufen kann, während die Palette die Muting-Zone durchquert.

Abstand d1

$d1 < 200mm$

d1 [mm] = Abstand Muting-Sensor MS2 zu AOPD

Abstand d3

$d3 < 200mm$

d3 [mm] = Abstand MS3 zu AOPD

Abstand d2

$d2 > 250mm$

d2 [mm] = Abstand zwischen MS1 und MS2

Abstand a, b

$a \leq 500\,mm$

a [mm] = Abstand des Endes der mechanischen Schutzeinrichtung, z.B. eines Schutzzauns, bis zum Schutzfeld

Höhe der Muting-Sensor-Lichtstrahlen

Es gelten die gleichen Bedingungen wie beim sequenzgesteuerten 2-Sensor-Muting (siehe Bild 6.10).

↳ Wählen Sie die Höhe der Lichtstrahlen der Muting-Sensoren so, dass das Transportgut (Material) detektiert wird und nicht die Palette bzw. das Transportmittel.

↳ Andernfalls müssen Sie zusätzliche Maßnahmen treffen, um zu verhindern dass Menschen über die Palette bzw. über das Transportmittel in den Gefahrbereich gelangen.

6.3 Sicherheits-Sensor montieren

Gehen Sie wie folgt vor:

- Wählen Sie die Befestigungsart, z.B. Drehhalterung (siehe Kapitel 6.3.2) oder Klemmhalterung (siehe Kapitel 6.3.3).
- Halten Sie geeignetes Werkzeug bereit und montieren Sie den Sicherheits-Sensor unter Beachtung der Hinweise zu den Montagestellen (siehe Kapitel 6.3.1).
- Versehen Sie den montierten Sicherheits-Sensor bzw. die Gerätesäule ggf. mit Sicherheitshinweisaufklebern.

Nach der Montage können Sie den Sicherheits-Sensor elektrisch anschließen (siehe Kapitel 7), in Betrieb nehmen und ausrichten (siehe Kapitel 8) sowie prüfen (siehe Kapitel 9.1).

6.3.1 Geeignete Montagestellen

Einsatzgebiet: Montage
Prüfer: Monteur des Sicherheits-Sensors

Tabelle 6.4: Checkliste für die Montagevorbereitung

Prüfen Sie:	ja	nein
Entsprechen die Strahlhöhen den Anforderungen der EN 13855 (siehe Kapitel 6.1.1)?		
Ist der Sicherheitsabstand zur Gefahrstelle eingehalten (siehe Kapitel 6.1.2)?		
Ist der Mindestabstand zu reflektierenden Flächen eingehalten (siehe Kapitel 6.1.4)?		
Ist es ausgeschlossen, dass sich nebeneinander montierte Sicherheits-Sensoren gegenseitig beeinflussen (siehe Kapitel 6.1.5)?		
Ist der Zugang zur Gefahrstelle bzw. zum Gefahrbereich nur durch das Schutzfeld möglich?		
Ist verhindert, dass das Schutzfeld durch Unterkriechen, Übergreifen oder Überspringen umgangen werden kann?		
Zeigen die Anschlüsse von Sender und Empfänger in die gleiche Richtung?		
Können Sender und Empfänger bzw. Transceiver und Umlenkspiegel senkrecht (Wasserwaage) und in gleicher Höhe auf ebenem Untergrund montiert werden?		
Können Sender und Empfänger bzw. Transceiver und Umlenkspiegel so fixiert werden, dass sie sich nicht verschieben und verdrehen lassen?		

Prüfen Sie:	ja	nein
Ist der Sicherheits-Sensor für Prüfung und Austausch erreichbar?		
Ist es ausgeschlossen, dass die Start/Restart-Taste vom Gefahrbereich aus betätigt werden kann?		
Ist vom Anbauort der Start/Restart-Taste der Gefahrbereich komplett einsehbar?		

6.3.2 Drehhalterung SLX-MO-RO-Set (optional)

Mit der Drehhalterung aus Zinkdruckguss kann der Sicherheits-Sensor um 240° um die eigene Achse gedreht, einfach ausgerichtet und zuverlässig montiert werden. Es stehen zwei Typen zur Verfügung: SLX-MO-RO-SET1 mit 1 x SLX-MO-RO-B und 1 x SLX-MO-RO-C (für Sender und Empfänger) und SLX-MO-RO-SET2 mit 2 x SLX-MO-RO-SET2 (für Sender und Empfänger Anschlussseite bzw. für Umlenkspiegel oben/unten).

Abdeckungen für Halterungen am Gerät öffnen

Entfernen Sie bei Verwendung der Drehhalterungen SLX-MO-RO die Abdeckungen:

- Drücken Sie an der markierten Stelle auf die Abdeckung bis sie auf der gegenüberliegenden Seite aufklappt.
- Hebeln Sie mit einem spitzen Gegenstand oder mit dem Fingernagel seitlich an der Abdeckung bis sie ihren Halt verliert.

Die Abdeckung lässt sich entfernen.

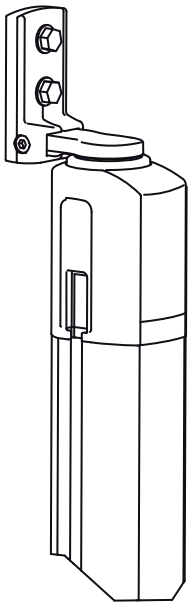


Bild 6.12: Drehhalterung SLX-MO-RO-B

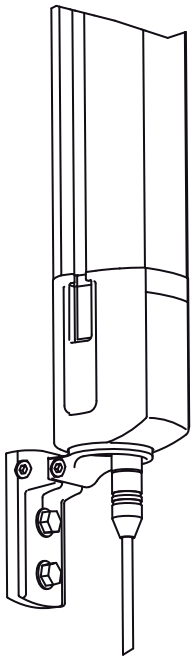


Bild 6.13: Drehhalterung SLX-MO-RO-C

Eine detaillierte Montageanleitung für die Drehhalterungen können Sie im Internet downloaden unter http://www.wieland-electric.com

6.3.3 Klemmhalterung SLX-MO-CLIP (optional)

Die Klemmhalterungen SLX-MO-CLIP stehen für die Montage mit Nutensteinen auch in Gerätesäulen SLX-COL zur Verfügung. Mit den Klemmhalterungen kann der Sicherheits-Sensor flexibel in der Höhe verstellt und in seiner vertikalen Lage fixiert werden.

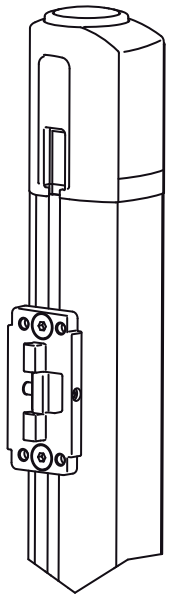


Bild 6.14: Klemmhalterung SLX-MO-CLIP

7 Elektrischer Anschluss

⚠ WARNUNG

Schwere Verletzungen durch fehlerhaften elektrischen Anschluss!

- Lassen Sie den elektrischen Anschluss nur von befähigten Personen ausführen.

⚠ WARNUNG

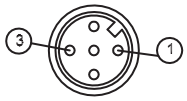
Schwere Unfälle durch falsche Funktionswahl!

- Schalten Sie bei Zugangssicherungen die Anlauf-/Wiederanlaufsperre ein und achten Sie darauf, dass Sie aus dem Gefahrbereich heraus nicht entriegelt werden kann.
- Wählen Sie die Funktionen so, dass der Sicherheits-Sensor bestimmungsgemäß verwendet werden kann (siehe Kapitel 2.1).
- Wählen Sie die Funktionen für den Sicherheits-Sensor aus (siehe Kapitel 7.2).
- Schließen Sie an den Empfänger des SLD-4ST bzw. SLD-4US immer ein externes Sicherheits-Überwachungsgerät an und wählen Sie in diesem Sicherheits-Überwachungsgerät die Wiederanlaufsperre.

7.1 Steckerbelegung Sender und Empfänger

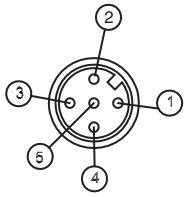
7.1.1 Standard-Steckerbelegung

Sender und Empfänger (Transceiver) sind mit M12-Rundsteckverbindern ausgestattet. Der Sender hat einen 5-poligen Stecker, der Empfänger/Transceiver einen 5- oder 8-poligen Stecker.



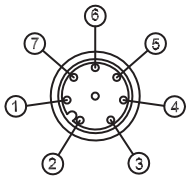
1 braun
3 blau

Bild 7.1: Steckerbelegung Sender SLD-4TR



1 braun
2 weiß
3 blau
4 schwarz
5 grau

Bild 7.2: Steckerbelegung Empfänger SLD-4ST, SLD-4US



1 weiß
2 braun
3 grün
4 gelb
5 grau
6 rosa
7 blau

Bild 7.3: Steckerbelegung Empfänger SLD-4SL, SLD-4UL

Tabelle 7.1: Steckerbelegung SLD Sender und Empfänger

Pin	Sender SLD-4TR	SLD-4ST, SLD-4US	SLD-4SL, SLD-4UL
1	+24 V	+24 V	RES/OSSD Statussignal
2	Laser	OSSD1	+24 V
3	0 V	0 V	EDM
4	Range	OSSD2	MODE
5	n.c.		OSSD2
6	n/a	n/a	OSSD1
7	n/a	n/a	0 V
8	n/a	n/a	n.c.

Die Betriebsart der Gerätevarianten SLD-4SL und SLD-4UL richtet sich nach der Pinbelegung des 8-poligen Steckers und kann am stromlosen Gerät gewechselt werden. Beim Starten des Geräts ermittelt die Software die so eingestellten Parameter. Die Gerätevarianten SLD-4ST und SLD-4US sowie die Sender werden nicht parametriert.

⚠ WARNUNG

Schwere Verletzungen durch Muting-Fehler.

↳ Verlegen Sie den Anschluss der Muting-Signale getrennt und geschützt, so dass ein Kurzschluss zwischen den Leitungen ausgeschlossen werden kann.

7.2 Auswahl von Schützkontrolle und Anlauf-/Wiederanlaufsperre

(SLD-4SL, SLD-4UL)

Schützkontrolle und Anlauf-/Wiederanlaufsperre werden über die Pins 1, 3 und 4 parametriert. Der Rückführkreis für Schützkontrolle wird, sofern angewählt, an Pin 3 angeschlossen, die Restart-Taste für die Anlauf-/Wiederanlaufsperre wird an Pin 1 angeschlossen. Pin 4 parametriert die Anlauf-/Wiederanlaufsperre.

Die Betriebsarten EDM und RES werden wie folgt parametriert:

Tabelle 7.2: Parametrierung EDM/RES

Pin und Funktion	Ohne EDM, ohne RES	Ohne EDM, mit RES	Mit EDM, ohne RES	Mit EDM, mit RES
Pin 3, EDM	+24 V	+24 V	0 V über geschlossenen Rückführkreis	0 V über geschlossenen Rückführkreis
Pin 4, Mode	Brücke nach Pin 1	+24 V	Brücke nach Pin 1	+24 V

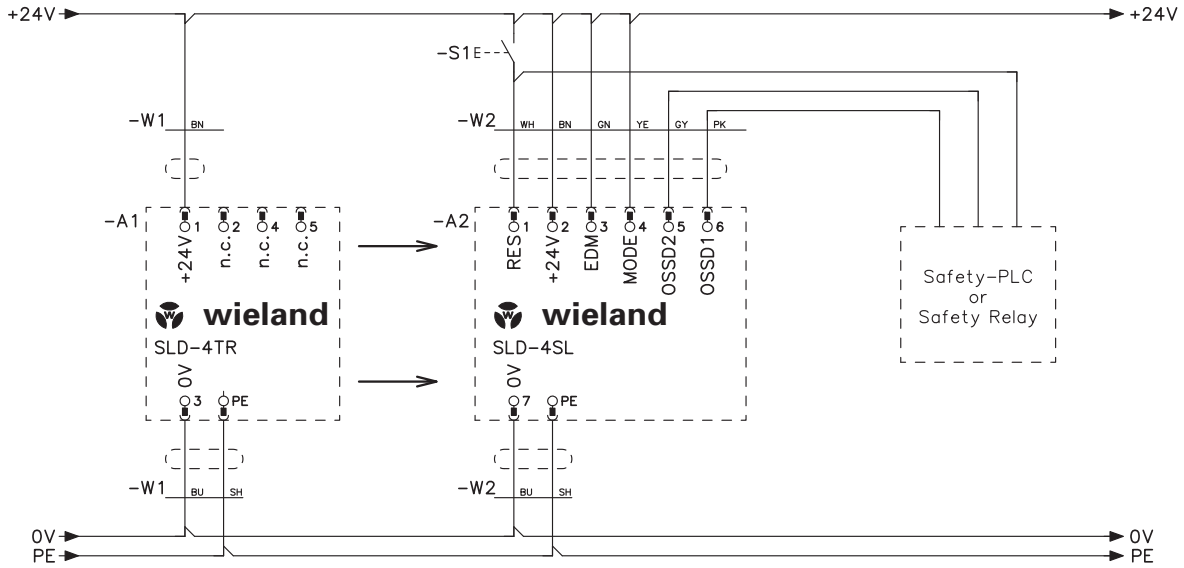


Bild 7.4: Anschlussbeispiel SLD-4SL (Sender-Empfänger-System) ohne EDM, mit RES (Anschluss Transceiver analog hierzu)

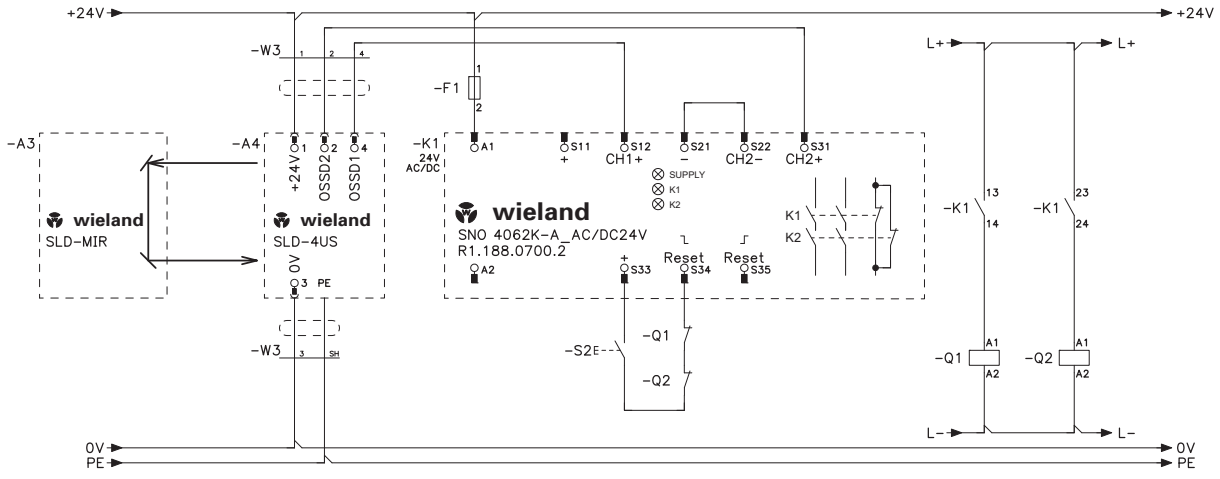


Bild 7.5: Anschlussbeispiel SLD-4US (Transceiver-System) mit EDM und RES im Sicherheits-Schaltgerät

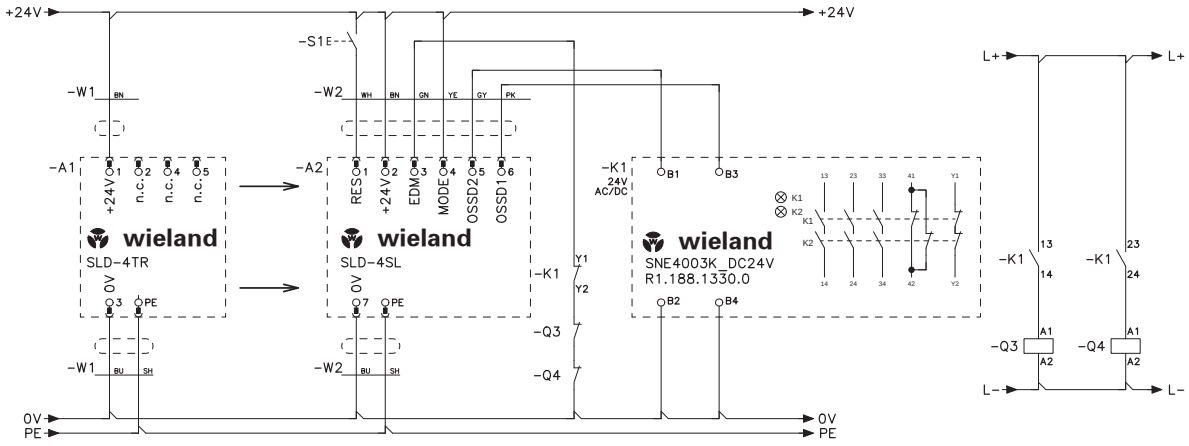


Bild 7.6: Anschlussbeispiel SLD-4SL (Sender-Empfänger-System) mit EDM und RES (Anschluss Transceiver analog hierzu) und Sicherheits-Kontakterweiterung im Lichtgitter

8 In Betrieb nehmen

Voraussetzungen:

- Sicherheits-Sensor wurde gemäß Anleitung montiert und angeschlossen
- Bediener wurden in der korrekten Benutzung unterwiesen
- Gefahr bringender Prozess ist abgeschaltet, die Ausgänge des Sicherheits-Sensors sind abgeklemmt und die Anlage ist gegen Wiedereinschalten gesichert

↳ Nach der Inbetriebnahme prüfen Sie die Funktion des Sicherheits-Sensors (siehe Kapitel 9).

8.1 Einschalten

Anforderungen an die Versorgungsspannung (Netzteil):

- sichere Netztrennung gewährleistet
- Stromreserve von mindestens 2 A verfügbar
- Funktion Anlauf-/Wiederanlaufsperre angeschlossen und aktiviert

↳ Schalten Sie den Sicherheits-Sensor ein.

Der Sicherheits-Sensor führt einen kurzen Selbsttest durch.

↳ Prüfen Sie, ob die grüne LED kontinuierlich leuchtet.

Der Sicherheits-Sensor ist einsatzbereit.

8.2 Sicherheits-Sensor ausrichten

HINWEIS
Betriebsstörung durch fehler- oder mangelhaftes Ausrichten.
↳ Die Ausrichtung im Rahmen der Inbetriebnahme sollte nur von fachkundigen Personen vorgenommen werden.
↳ Beachten Sie die Datenblätter und Montageanleitungen der einzelnen Komponenten.

Vorjustage

↳ Befestigen Sie Sender und Empfänger bzw. Transceiver und Umlenkspiegel auf gleicher Höhe so, dass die Frontscheiben zueinander gerichtet sind.

8.3 Ausrichten ohne integrierte Laserausrichthilfe

Sender und Empfänger bzw. Transceiver und Umlenkspiegel müssen zueinander ausgerichtet werden. Erst danach ist der Sicherheits-Sensor betriebsbereit. Die Ausrichtung kann bei freiem Schutzfeld durch Beobachten der Leuchtdioden vorgenommen werden.

Bei der Anwendung von Umlenkspiegelsäulen bei mehrseitigen Zugangssicherungen empfehlen wir Ihnen zur Vereinfachung der Justage Sender-Empfänger-Systeme mit integrierter Ausrichthilfe (siehe Kapitel 8.4) oder eine Laserausrichthilfe als Zubehör (siehe Kapitel Zubehör).

Voraussetzungen:

- Die Montage und die Vorjustierung sind abgeschlossen, d.h. Sender und Empfänger bzw. Transceiver bzw. Umlenkspiegel befinden sich in einer senkrechten Lage und die Frontscheiben der Gerätesind zueinander gerichtet.
- Der Sicherheits-Sensor ist elektrisch angeschlossen.
- Die Leuchtdioden an den Lichtachsen des Senders leuchten grün, die Leuchtdioden und ggf. die 7-Segment-Anzeige am Empfänger sind ebenfalls aktiv.

↳ Bei roter LED am Empfänger bzw. zur optimalen Einstellung (LED grün leuchtend) lösen Sie die Schrauben der Halterungen bzw. der Gerätesäulen.

Lockern Sie die Schrauben nur soweit, dass die Geräte bzw. die Säulen gerade noch gedreht werden können.

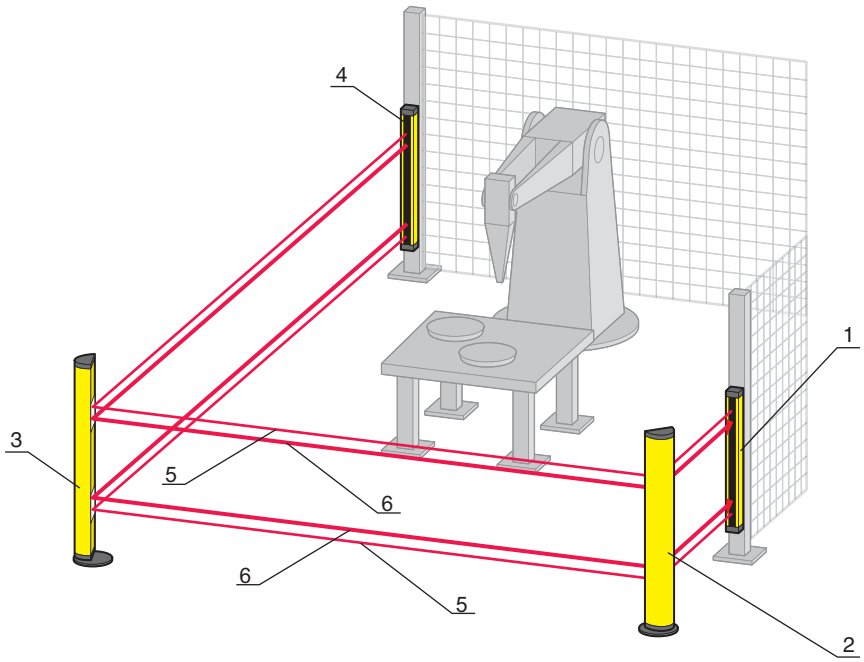
- Drehen Sie den Empfänger nach links bis LED1 gerade noch grün blinkt bzw. noch nicht rot leuchtet. Ggf. müssen Sie auch den Sender vorsichtig in diese Richtung drehen.
- Notieren Sie den Wert des Verdrehwinkels.
- Drehen Sie den Empfänger nach rechts bis LED1 gerade noch grün blinkt bzw. noch nicht rot leuchtet. Ggf. müssen Sie auch den Sender vorsichtig in diese Richtung drehen.
- Notieren Sie den Wert des Verdrehwinkels.
- Stellen Sie die optimale Position des Empfänger ein. Diese liegt in der Mitte der beiden Werte der Verdrehwinkel nach links und rechts.

8.4 Ausrichten mit integrierter Laserausrichthilfe

(SLD-4TRx-1-xx)

Um Ihnen die Ausrichtung des Sicherheits-Sensors im Rahmen der Inbetriebnahme zu erleichtern, verfügen die Sender der o.g. Baureihen optional über eine integrierte Laserausrichthilfe. Damit können Sie Sender und Empfänger sowie bei mehrseitigen Zugangsicherungen die Umlenkspiegelsäulen und deren Einzelspiegel exakt und zeitsparend justieren.

Beachten Sie, dass die einzelnen Laserstrahlen aus technischen Gründen nicht hundertprozentig parallel sind. Das hat keine negative Auswirkung beim Ausrichten, da die Abweichung der Laserstrahlen von der Parallelität weit geringer ist als die kegelförmigen Strahlaufweitungen der sicherheitstechnisch wirksamen Infrarotlichtstrahlen des Senders.



1 Sender
2 Gerätesäule 1
3 Gerätesäule 2
4 Empfänger
5 Infrarotstrahl
6 Laserstrahl

Bild 8.1: Errichtung einer mehrseitigen Zugangssicherung mithilfe der integrierten Laserausrichthilfe. Der Sender wird möglichst dort angebracht, wo der kürzeste Abstand zur Umlenkspiegelsäule vorliegt.

8.4.1 Erforderliche Geräte und Werkzeuge

Bevor Sie mit dem Ausrichten der Komponenten beginnen, sollten Sie gewährleisten, dass die erforderlichen Geräte und Werkzeuge bereitliegen:

- Justageschablonen, Befestigungsteile und MagnetKey
- Steckschlüssel SW10, Inbusschlüssel SW5, Sechskantschlüssel SW10 zum Ausrichten von Sender bzw. Empfänger in der SLX-COL Gerätesäule
- Inbusschlüssel SW6 zum Ausrichten der SLX-COL Gerätesäulen und der SLX-COLM Umlenkspiegelsäulen durch Drehen der Befestigungsschrauben des Justagesockels
- Inbusschlüssel SW4 zum Justieren der SLX-COLM Umlenkspiegelsäule durch Einzelspiegelverstellung

Nachdem Sie alle erforderlichen Geräte und Werkzeuge bereitgelegt haben, können Sie mit dem Ausrichten beginnen.

8.4.2 Justage ohne SLX-COL Gerätesäulen und ohne SLX-COLM Umlenkspiegelsäulen

Voraussetzungen:

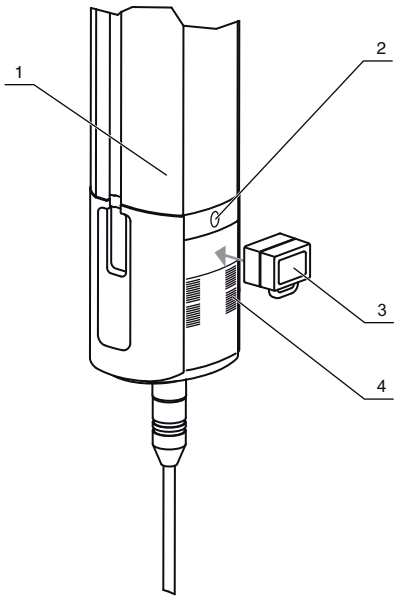
- Sender und Empfänger sind ohne Gerätesäulen mit Halterungen (Nutensteine oder Drehhalterungen) befestigt.
- Die Schaltausgänge des Empfängers zur Maschine sind abgeklemmt und die Anlage ist gegen Wiedereinschalten gesichert.

↳ Lockern Sie die Befestigungsschrauben der Halterungen von Sender und Empfänger.

↳ Schalten Sie Sender und Empfänger ein.

⚠ VORSICHT
Gefahr durch Laserstrahlen der Laserklasse 2!
↳ Sehen Sie niemals direkt in den Laserstrahl. Dies kann zu Schäden am Auge führen.

↳ Aktivieren Sie den Laserstrahl bzw. die Laserstrahlen durch kurzzeitiges Aufsetzen des MagnetKey auf den MagnetKey-Sensor im Sender oder durch das entsprechende Anschaltsignal (siehe Kapitel 3.4).



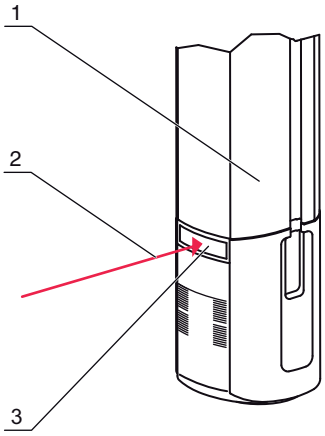
1 Sender
2 Laser
3 MagnetKey
4 Strahlmarkierung

Bild 8.2: MagnetKey Aktivierungsposition an erster Lichtachse des Senders

Der Laser bleibt für ca. 10 min eingeschaltet, dann schaltet er automatisch ab. Ein erneutes Aktivieren ist jederzeit möglich

↳ Bei geringem Sender-Empfänger-Abstand bis etwa 18 m verändern Sie die Höhe und Lage des Senders durch Verschieben und ggf. Drehen bis alle Laserspots die Reflexelemente für die Laserausrichthilfe im Empfänger treffen und diese hell leuchten (siehe Bild 8.2). Drehen Sie dazu ggf. auch den Empfänger.

↳ Bei größerem Sender-Empfänger-Abstand verändern Sie die Höhe und Lage des Senders durch Verschieben und ggf. Drehen bis mindestens ein Laserspot das Reflexelement für die Laserausrichthilfe im Empfänger trifft und dieses hell leuchtet (siehe Bild 8.2). Drehen Sie dazu ggf. auch den Empfänger.



1 Empfänger
2 Laserstrahl des Senders
3 Reflexelement für Laserausrichthilfe

Bild 8.3: Integrierte Laserausrichthilfe anwenden: Laserstrahl des Senders trifft auf Reflexelement am Empfänger und bringt es weithin sichtbar zum Leuchten

Falls zur Ausrichtung eine Drehbewegung erforderlich ist, sollten Sie anstelle der Nutensteine und anderen Vorrichtungen eine Drehhalterung einsetzen (siehe Kapitel 6.3.2).

Wenn das Reflexelement für die Laserausrichthilfe durch den eintreffenden Laserstrahl hell leuchtet, ist die optimale Position von Sender zu Empfänger eingestellt.

↳ Drehen Sie den Empfänger nach links und rechts bis die LED1 gerade noch grün blinkt bzw. noch nicht rot leuchtet. Notieren Sie jeweils die Werte für den Winkel. Die optimale Position des Empfänger liegt in der Mitte der beiden Werte (siehe Kapitel 8.3 „Ausrichten ohne integrierte Laserausrichthilfe“).

↳ Fixieren Sie die gelösten Befestigungsschrauben von Sender und Empfänger und überprüfen Sie die senkrechte Ausrichtung der Geräte (siehe Kapitel Montage).

8.4.3 Justage mit SLX-COL Gerätesäulen und mit SLX-COLM Umlenkspiegelsäulen

Justageschablonen sind Hilfsmittel zur Ausrichtung der Umlenkspiegelsäulen.

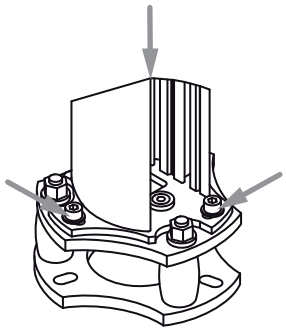
SLX-COL Gerätesäule und erste SLX-COLM Umlenkspiegelsäule ausrichten

Voraussetzungen

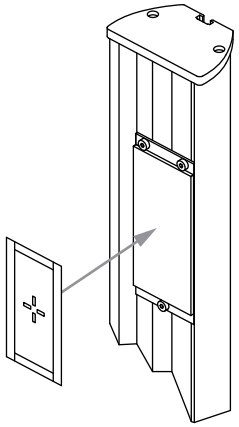
- Sender und Empfänger sind in SLX-COL Gerätesäulen befestigt.
- Sender, Empfänger und SLX-COLM Umlenkspiegelsäulen wurden ordnungsgemäß senkrecht montiert.
- Schaltausgänge des Empfängers zur Maschine sind abgeschaltet und gegen Wiedereinschalten gesichert.
- Abstand vom Sender zur ersten Umlenkspiegelsäule ist kleiner als etwa 18 m.

Falls der Abstand vom Sender zur ersten Umlenkspiegelsäule größer ist als etwa 18 m: Nachdem der erste Laserstrahl die Zielmarkierung auf der Justageschablone getroffen hat, muss die weitere Ausrichtung mit anderen Hilfsmitteln, z. B. mit einer Wasserwaage erfolgen.

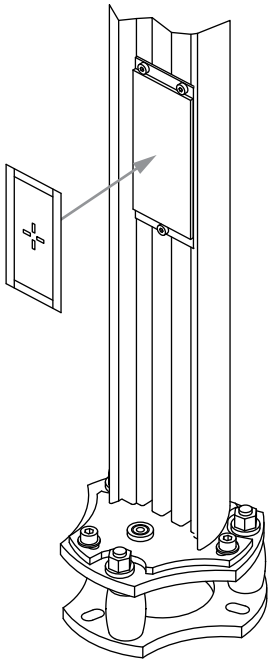
- Lockern Sie die drei Befestigungsschrauben des Justagesockels der SLX-COL Gerätesäule des Senders.



- Setzen Sie die Justageschablone für den oberen Spiegel auf den oberen Einzelspiegel der ersten SLX-COLM Umlenkspiegelsäule auf.



- Setzen Sie die Justageschablonen für den unteren (und mittleren) Spiegel auf den unteren (bzw. mittleren) Einzelspiegel der ersten SLX-COLM Umlenkspiegelsäule auf.

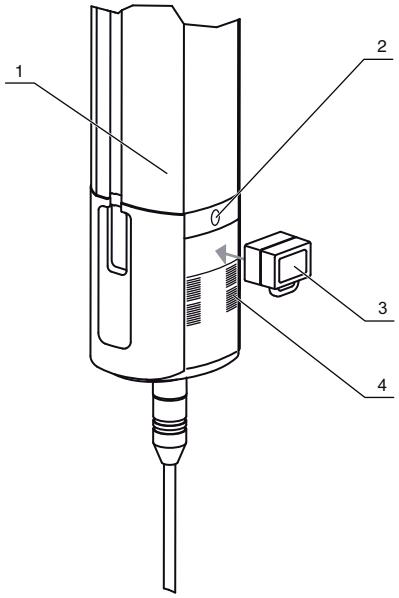


Die Schablonen müssen immer flach am Spiegel aufliegen.

↳ Schalten Sie Sender und Empfänger ein.

⚠ VORSICHT
Gefahr durch Laserstrahlen der Laserklasse 2!
↳ Sehen Sie niemals direkt in den Laserstrahl. Dies kann zu Schäden am Auge führen.

↳ Aktivieren Sie den Laserstrahl bzw. die Laserstrahlen durch kurzzeitiges Aufsetzen des MagnetKey auf den MagnetKey-Sensor im Sender oder durch das entsprechende Anschaltsignal (siehe Kapitel 3.4).



1 Sender
2 Laser
3 MagnetKey
4 Strahlmarkierung

Bild 8.4: MagnetKey Aktivierungsposition an erster Lichtachse des Senders

ⓘ Der Laser bleibt für ca. 10 min eingeschaltet, dann schaltet er automatisch ab. Ein erneutes Aktivieren ist jederzeit möglich

↳ Drehen Sie die SLX-COL Gerätesäule vorsichtig bis die Laserstrahlen mittig auf die Zielmarkierungen der jeweiligen Justageschablonen auftreffen.

ⓘ Verändern Sie ggf. auch die Höhe durch vorsichtiges Verschieben des senkrecht montierten Senders.

↳ Fixieren Sie die gelösten Befestigungsschrauben des Justagesockels der SLX-COL Gerätesäule und überprüfen Sie die senkrechte Ausrichtung der SLX-COL Gerätesäule. Ggf. müssen Sie die SLX-COL Gerätesäule nachjustieren.

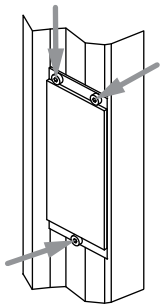
Erste und zweite SLX-COLM Umlenkspiegelsäule ausrichten

↳ Setzen Sie die Justageschablone für den oberen Spiegel auf den oberen Einzelspiegel der zweiten SLX-COLM Umlenkspiegelsäule auf.

↳ Setzen Sie die Justageschablone für den unteren (und mittleren) Spiegel auf den unteren (bzw. mittleren) Einzelspiegel der zweiten SLX-COLM Umlenkspiegelsäule auf.

ⓘ Die Schablonen müssen immer flach am Spiegel aufliegen

- Lockern Sie die Befestigungsschrauben des Justagesockels der ersten SLX-COLM-Umlenkspiegelsäule.
- Drehen Sie die erste SLX-COLM Umlenkspiegelsäule vorsichtig bis der obere Laserstrahl mittig auf die Zielmarkierung der Justageschablone am oberen Einzelspiegel der zweiten SLX-COLM Umlenkspiegelsäule trifft.
- Ziehen Sie die Befestigungsschrauben des Justagesockels der ersten SLX-COLM Umlenkspiegelsäule fest an und überprüfen Sie die senkrechte Ausrichtung der SLX-COLM Umlenkspiegelsäule. Ggf. müssen Sie die SLX-COLM Umlenkspiegelsäule nachjustieren.
- Justieren Sie den oberen Einzelspiegel der ersten SLX-COLM Umlenkspiegelsäule durch Einstellen der entsprechenden Spiegeljustierschrauben so, dass der Laserstrahl auf die Zielmarkierung der Justageschablone am oberen Einzelspiegel der zweiten SLX-COLM Umlenkspiegelsäule trifft.



- Justieren Sie den unteren Einzelspiegel der ersten SLX-COLM Umlenkspiegelsäule durch Einstellen der entsprechenden Spiegeljustierschrauben so, dass der Laserstrahl auf die Zielmarkierung der Justageschablone am unteren Einzelspiegel der zweiten SLX-COLM Umlenkspiegelsäule trifft.
- Nehmen Sie eine Sichtkontrolle vor:
  - Jeweils alle drei Spiegeljustierschrauben müssen an den Metall-Spiegelplatten anliegen.
  - Federn dürfen nicht bis zum Anschlag niedergedrückt sein.
- Drücken Sie kurzzeitig mit der Hand auf die Einzelspiegel. Danach wieder loslassen.

  Die Justage muss erhalten bleiben.

Weitere SLX-COLM Umlenkspiegelsäulen ausrichten

- Richten Sie jede weitere SLX-COLM Umlenkspiegelsäule nach dem gleichen Verfahren wie „Erste und zweite SLX-COLM Umlenkspiegelsäule ausrichten“ aus.
- Nehmen Sie danach die Justageschablonen ab und bewahren Sie sie auf.

Letzte SLX-COLM Umlenkspiegelsäule und Empfängergerät in der SLX-COL Gerätesäule ausrichten

- Lockern Sie die Befestigungsschrauben des Justagesockels der letzten SLX-COLM Umlenkspiegelsäule.
- Lockern Sie die drei Befestigungsschrauben des Justagesockels der SLX-COLM Gerätesäule des Empfängers.
- Drehen Sie die letzte SLX-COLM Umlenkspiegelsäule und ggf. auch die SLX-COL Gerätesäule des Empfängers vorsichtig bis der obere Laserstrahl auf das entsprechende Reflexelement für die Laserausrichthilfe im Empfänger trifft und dieses hell leuchtet (siehe Bild 8.2).
- Justieren Sie ggf. den oberen Einzelspiegel der letzten SLX-COLM Umlenkspiegelsäule durch Einstellen der entsprechenden Spiegeljustierschrauben so, dass der Laserstrahl auf das entsprechende Reflexelement für die Laserausrichthilfe im Empfänger trifft und dieses hell leuchtet (siehe Bild 8.2).
- Justieren Sie ggf. den unteren Einzelspiegel der letzten SLX-COLM Umlenkspiegelsäule durch Einstellen der entsprechenden Spiegeljustierschrauben so, dass der Laserstrahl auf das entsprechende Reflexelement für die Laserausrichthilfe im Empfänger trifft und dieses hell leuchtet (siehe Bild 8.2).

Wenn das Reflexelement für die Laserausrichthilfe durch den eintreffenden Laserstrahl hell leuchtet, ist die optimale Position von Sender zu Empfänger eingestellt.

- Nehmen Sie danach eine Sichtkontrolle bei den Einzelspiegeln der Umlenkspiegelsäulen vor:
  - Jeweils alle drei Spiegeljustierschrauben müssen an den Metall-Spiegelplatten anliegen.
  - Federn dürfen nicht bis zum Anschlag niedergedrückt sein.

- Drücken Sie kurzzeitig mit der Hand auf die Einzelspiegel, danach wieder loslassen. Die Justage muss erhalten bleiben.
- Drehen Sie den Empfänger nach links und rechts bis die LED1 gerade noch grün blinkt bzw. noch nicht rot leuchtet. Notieren Sie jeweils die Werte für den Winkel. Die optimale Position des Empfänger liegt in der Mitte der beiden Werte.
- Ziehen Sie die Befestigungsschrauben des Justagesockels sowohl der letzten SLX-COLM Umlenkspiegelsäule als auch der SLX-COL Gerätesäule des Empfängers fest an und überprüfen Sie die senkrechte Ausrichtung sowohl der SLX-COLM Umlenkspiegel als auch der SLX-COL Gerätesäule des Empfängers. Ggf. müssen Sie die Säulen nachjustieren.

8.5 Start-/Restart-Taste

Mit der Start-/Restart-Taste kann die Anlauf-/Wiederanlaufsperre entriegelt oder ein Muting-Restart ausgelöst werden. Die verantwortliche Person kann damit nach Prozessunterbrechungen (Auslösen der Schutzfunktion, Ausfall der Spannungsversorgung, Muting-Fehler) den Normalbetrieb der Anlage wieder herstellen (siehe Kapitel 8.5.1) und (siehe Kapitel).

8.5.1 Anlauf-/Wiederanlaufsperre entriegeln

(SLD-4SL, SLD-4UL)

⚠ WARNUNG

Schwere Verletzungen durch vorzeitiges Entriegeln der Anlauf-/Wiederanlaufsperre!

Wenn die Anlauf-/Wiederanlaufsperre entriegelt wird, kann die Anlage automatisch anlaufen.

- Stellen Sie vor Entriegeln der Anlauf-/Wiederanlaufsperre sicher, dass sich keine Personen im Gefahrbereich befinden.

Die rote und die gelbe LED leuchten, solange der Wiederanlauf gesperrt ist.

- Stellen Sie sicher, dass das aktive Schutzfeld frei ist.
- Falls das aktive Schutzfeld nicht frei ist, wählen Sie eine andere Vorgehensweise (siehe Kapitel).
- Stellen Sie sicher, dass sich keine Personen im Gefahrbereich befinden.
- Drücken Sie Start-/Restart-Taste und lassen Sie wieder los (nach 0,25 … 5 s).

Der Empfänger/Transceiver schaltet wieder in den EIN-Zustand.

9 Prüfen

⚠ WARNUNG

Schwere Verletzungen durch laufende Maschine!

↳ Stellen Sie sicher, dass bei allen Umbauten, Wartungsarbeiten und Prüfungen die Anlage sicher stillgesetzt und gegen Wiedereinschalten gesichert ist.

Sicherheits-Sensoren müssen nach maximal 20 Jahren ausgetauscht werden.

↳ Tauschen Sie die Sicherheits-Sensoren immer komplett aus.

↳ Beachten Sie zu den Prüfungen national gültige Vorschriften.

↳ Dokumentieren Sie alle Prüfungen in nachvollziehbarer Weise.

9.1 Vor der ersten Inbetriebnahme und nach Modifikation

⚠ WARNUNG

Schwere Verletzungen durch nicht vorhersehbares Verhalten der Maschine bei Erstinbetriebnahme!

↳ Stellen Sie sicher, dass sich keine Personen im Gefahrbereich befinden.

Gemäß IEC TS62046 und nationalen Vorschriften (z. B. EU Richtlinie 89/655 EWG) sind Prüfungen durch befähigte Personen in folgenden Situationen vorgeschrieben:

- vor der ersten Inbetriebnahme
- nach Modifikationen der Maschine
- nach längerem Stillstand der Maschine
- nach Umrüstung oder Neukonfiguration des Sicherheits-Sensors

↳ Prüfen Sie die Wirksamkeit der Abschaltfunktion in allen Betriebsarten der Maschine gemäß der nachfolgenden Checkliste.

↳ Dokumentieren Sie alle Prüfungen in nachvollziehbarer Weise und fügen Sie die Konfiguration des Sicherheits-Sensors inkl. der Daten für Sicherheits- und Mindestabstände den Unterlagen bei.

↳ Lassen Sie Bediener vor Aufnahme der Tätigkeit unterweisen. Die Unterweisung liegt im Verantwortungsbereich des Maschinenbetreibers.

↳ Bringen Sie Hinweise zur täglichen Prüfung in der Landessprache der Bediener und gut sichtbar an der Maschine an, z. B. durch Ausdrucken des entsprechenden Kapitels (siehe Kapitel 9.3).

↳ Prüfen Sie, ob der Sicherheits-Sensor gemäß den örtlich gültigen Bestimmungen und Richtlinien richtig ausgewählt wurde.

↳ Prüfen Sie, ob der Sicherheits-Sensor gemäß der einzuhaltenden spezifischen Umgebungsbedingungen betrieben wird (siehe Kapitel 14).

↳ Stellen Sie sicher, dass der Sicherheits-Sensor gegen Überstrom gesichert ist.

↳ Führen Sie eine Sichtprüfung auf Beschädigungen durch und prüfen Sie die elektrische Funktion (siehe Kapitel 9.2).

Mindestanforderungen an das Netzteil:

- sichere Netztrennung
- mindestens 2 A Stromreserve
- Netzausfall-Überbrückung für mindestens 20 ms

Erst wenn die einwandfreie Funktion der opto-elektronischen Sicherheitseinrichtung festgestellt ist, darf sie in den Steuerkreis der Anlage eingebunden werden.

Checklisten

Die folgenden Checklisten dienen als Referenz für den Maschinenhersteller oder Ausrüster. Sie ersetzen weder die Prüfung der gesamten Maschine oder Anlage vor der ersten Inbetriebnahme noch deren regelmäßige Prüfungen durch eine befähigte Person. Die Checklisten enthalten Mindestprüfanforderungen. Abhängig von der Applikation können weitere Prüfungen erforderlich sein.

↳ Bewahren Sie die Checklisten bei den Maschinenunterlagen auf.

9.1.1 Checkliste – Vor der ersten Inbetriebnahme

Prüfer: Befähigte Person

Tabelle 9.1: Checkliste – Vor der ersten Inbetriebnahme

Prüfen Sie:	ja	nein
Wurden alle für diesen Maschinentyp relevanten Sicherheitsrichtlinien und Normen berücksichtigt?		
Enthält die Konformitätserklärung der Maschine eine Auflistung dieser Dokumente?		
Entspricht der Sicherheits-Sensor der in der Risikobeurteilung geforderten sicherheitstechnischen Leistungsfähigkeit (PL, SIL, Kategorie)?		
Schaltbild: Sind beide Sicherheits-Schaltausgänge (OSSDs) entsprechend der erforderlichen Sicherheitskategorie in die nachfolgende Maschinensteuerung eingebunden?		
Schaltbild: Sind die vom Sicherheits-Sensor angesteuerten Schaltelemente (z. B. Schütze) mit zwangsgeführten Kontakten durch einen Rückführkreis (EDM) überwacht?		
Stimmt die elektrische Verdrahtung mit den Schaltplänen überein?		
Sind die erforderlichen Schutzmaßnahmen gegen elektrischen Schlag wirksam umgesetzt?		
Ist die maximale Nachlaufzeit der Maschine nachgemessen und in den Maschinenunterlagen dokumentiert?		
Wird der erforderliche Sicherheitsabstand (Schutzfeld des Sicherheits-Sensors zur nächstgelegenen Gefahrstelle) eingehalten?		
Sind alle Gefahrstellen der Maschine nur durch das Schutzfeld des Sicherheits-Sensors zugänglich? Sind alle zusätzlichen Schutzeinrichtungen (z. B. Schutzgitter) korrekt montiert und gegen Manipulation gesichert?		
Ist das Befehlsgerät für das Lösen der Anlauf-/Wiederanlaufsperre des Sicherheits-Sensors bzw. der Maschine vorschriftsmäßig angebracht?		
Ist der Sicherheits-Sensor korrekt ausgerichtet und sind alle Befestigungsschrauben und Stecker fest?		
Sind Sicherheits-Sensor, Anschlusskabel, Stecker, Schutzkappen und Befehlsgeräte unbeschädigt und ohne Anzeichen von Manipulation?		
Wurde die Wirksamkeit der Schutzfunktion für alle Betriebsarten der Maschine durch eine Funktionsprüfung überprüft?		
Ist die Start-/Restart-Taste zum Rücksetzen der AOPD vorschriftsmäßig so außerhalb der Gefahrenzone angebracht, dass sie von der Gefahrenzone aus nicht erreichbar und vom Ort ihrer Installation eine vollständige Übersicht über die Gefahrenzone gegeben ist?		
Führt die Unterbrechung eines beliebigen Strahls zu einem Stopp der Gefahr bringenden Bewegung?		
Wird bei Trennung der AOPD von ihrer Versorgungsspannung die gefahrbringende Bewegung gestoppt und ist nach Wiederkehr der Versorgungsspannung zum Rücksetzen der Maschine das Betätigen der Start-/Restart-Taste erforderlich?		

Prüfen Sie:	ja	nein
Ist der Sicherheits-Sensor während der gesamten Gefahr bringenden Bewegung der Maschine wirksam?		
Sind die Hinweise zur täglichen Prüfung des Sicherheits-Sensors für Bediener lesbar und gut sichtbar angebracht?		
Ist der Muting-Leuchtmelder sichtbar an der Ein-/Ausfahrtsstrecke angebracht?		

9.2 Regelmäßig durch befähigte Personen

Regelmäßige Prüfungen des sicheren Zusammenwirkens von Sicherheits-Sensor und Maschine müssen durchgeführt werden, damit Veränderungen der Maschine oder unerlaubte Manipulationen des Sicherheits-Sensors aufgedeckt werden können. National gültige Vorschriften regeln die Prüfintervalle (Empfehlung nach IEC TS62046: 6 Monate).

- Lassen Sie alle Prüfungen von befähigten Personen durchführen.
- Berücksichtigen sie national gültige Vorschriften und die darin geforderten Fristen.

9.3 Täglich durch Bediener

Die Funktion des Sicherheits-Sensors muss täglich oder bei Schichtwechsel und bei jedem Wechsel der Maschinenbetriebsart gemäß der nachfolgenden Checkliste (siehe Tabelle 9.2) geprüft werden, damit Beschädigungen oder unerlaubte Manipulationen entdeckt werden können.

⚠ WARNUNG

Schwere Verletzungen durch nicht vorhersehbares Verhalten der Maschine bei der Prüfung!

- Stellen Sie sicher, dass sich keine Personen im Gefahrbereich befinden.

⚠ WARNUNG

Schwere Verletzungen bei weiteren Betrieb der Maschine, wenn während der täglichen Prüfung Fehler auftreten!

Wenn Sie einen der Punkte der Checkliste (siehe Tabelle 9.2) mit *nein* beantworten, darf die Maschine nicht mehr betrieben werden.

- Lassen Sie die gesamte Maschine durch eine befähigte Person prüfen (siehe Kapitel 9.1).

- Stoppen Sie den Gefahr bringenden Zustand.
- Prüfen Sie Sender, Empfänger und ggf. Umlenkspiegel auf Beschädigungen oder Manipulation.
- Unterbrechen Sie den Lichtstrahl von einem Standpunkt außerhalb des Gefahrbereichs und stellen Sie sicher, dass die Maschine bei unterbrochenem Lichtstrahl nicht gestartet werden kann.
- Starten Sie die Maschine.
- Stellen Sie sicher, dass der Gefahr bringende Zustand stoppt, sobald ein Lichtstrahl unterbrochen wird.

9.3.1 Checkliste – Täglich oder bei Schichtwechsel

Prüfer: Befugte Bediener oder beauftragte Person

Tabelle 9.2: Checkliste – Täglich oder bei Schichtwechsel

Prüfen Sie:	ja	nein
Ist der Sicherheits-Sensor korrekt ausgerichtet, sind alle Befestigungsschrauben angezogen und alle Steckverbindungen fixiert?		
Sind Sicherheits-Sensor, Anschlusskabel, Stecker und Befehlsgeräte unbeschädigt und ohne Anzeichen von Manipulation?		
Sind alle Gefahrstellen der Maschine nur durch ein oder mehrere Schutzfelder von Sicherheits-Sensoren zugänglich?		
Sind alle zusätzlichen Schutzeinrichtungen korrekt montiert (z. B. Schutzgitter)?		
Verhindert die Anlauf-/Wiederanlaufsperre den automatischen Anlauf der Maschine nach dem Einschalten oder Aktivieren des Sicherheits-Sensors?		
↳ Unterbrechen Sie eine Lichtachse des Sicherheits-Sensors mit einem Testkörper bei laufendem Betrieb. Wird die Gefahr bringende Bewegung umgehend stillgesetzt?		

10 Pflegen

HINWEIS
Betriebsstörungen bei Verschmutzung von Sender und Empfänger! Die Oberflächen der Frontscheibe an den Stellen der Strahleintritte und Strahlaustritte von Sender, Empfänger und ggf. Umlenkspiegel dürfen nicht verkratzt oder aufgeraut sein. ↳ Verwenden Sie keine chemischen Reinigungsmittel.

Voraussetzungen für die Reinigung:

- Anlage ist sicher stillgesetzt und gegen Wiedereinschalten gesichert.

↳ Reinigen Sie den Sicherheits-Sensor je nach Verschmutzungsgrad regelmäßig.

11 Fehler beheben

11.1 Was tun im Fehlerfall?

Anzeigeelemente (siehe Kapitel 3.3) erleichtern nach dem Einschalten des Sicherheits-Sensors das Überprüfen der ordnungsgemäßen Funktion und das Auffinden von Fehlern.

Im Fehlerfall können Sie an den Anzeigen der Leuchtdioden den Fehler erkennen bzw. an der 7-Segment-Anzeige eine Meldung ablesen. Anhand der Fehlermeldung können Sie die Ursache für den Fehler feststellen und Maßnahmen zur Fehlerbeseitigung einleiten.

HINWEIS
Wenn sich der Sicherheits-Sensor mit einer Fehleranzeige meldet, kann er defekt sein.
↳ Schalten Sie die Maschine ab und lassen Sie sie ausgeschaltet.
↳ Analysieren Sie die Fehlerursache anhand nachfolgender Tabellen und beheben Sie den Fehler.
↳ Falls Sie den Fehler nicht beheben können, kontaktieren Sie die zuständige Wieland Electric Niederlassung oder den Wieland Electric Kundendienst (siehe Kapitel 13 „Service und Support“).

11.2 Betriebsanzeigen der Leuchtdioden

Leuchtdiode	Zustand	Ursache	Maßnahme
LED am Sender, pro Lichtachse	aus	Sendestrahl nicht aktiv oder keine Versorgungsspannung	Überprüfen Sie das Netzteil und die elektrische Verbindung. Tauschen Sie ggf. das Netzteil aus.
LED1 am Empfänger	rot, langsam blinkend (ca. 1 Hz)	Externer Fehler	Überprüfen Sie den Anschluss der Leitungen.
LED1 am Empfänger	rot, schnell blinkend (ca. 10 Hz)	Interner Fehler	Bei erfolglosem Neustart kontaktieren Sie den Kundendienst.
LED1 am Empfänger	grün, langsam blinkend (ca. 1 Hz)	Schwachsignal durch Verschmutzung und Dejustage	Reinigen Sie die Frontscheibe bzw. überprüfen Sie die Ausrichtung von Sender und Empfänger (siehe Kapitel 8.2).
LED2 am Empfänger	gelb	Anlauf-/Wiederanlaufsperre verriegelt	Falls sich keine Personen im Gefahrbereich befinden: Betätigen Sie die Restart-Taste.

12 Entsorgen

↳ Beachten Sie bei der Entsorgung die national gültigen Bestimmungen für elektronische Bauteile.

13 Service und Support

Service-Hotline:
+49 (0)951 9324-999

E-Mail:
safety@wieland-electric.com

Rücksendeadresse für Reparaturen:
Servicecenter
Wieland Electric GmbH
Brennerstraße 10 - 14
D-96052 Bamberg / Germany

14 Technische Daten

14.1 Allgemeine Daten

Tabelle 14.1: Strahl-/Schutzfelddaten

Strahlen / Strahlabstand [mm]	Emfehlung der Strahlhöhen nach EN ISO 13855 [mm]	Reichweite Sender-/ Empfänger [m]	Reichweite Transceiver [m]
1 / -	-	0,5 bis 70 / 20 bis 100	-
2 / 500	400, 900	0,5 bis 50 / 20 bis 70	0,5 bis 8
3 / 400	300, 700, 1100	0,5 bis 50 / 20 bis 70	0,5 bis 6
4 / 300	300, 600, 900, 1200	0,5 bis 50 / 20 bis 70	-

Tabelle 14.2: Sicherheitsrelevante technische Daten

	SLD-4
Typ nach EN IEC 61496	Typ 4
SIL nach IEC 61508	SIL 3
SILCL nach EN IEC 62061	SILCL 3
Performance Level (PL) nach EN ISO 13849-1	PL e
Kategorie nach EN ISO 13849-1	Kat. 4
Durchschnittliche Wahrscheinlichkeit eines gefährlichen Ausfalls je Stunde (PFH_d)	$6{,}6x10^{-9}$ 1/h
Gebrauchsdauer (T_M)	20 Jahre

Tabelle 14.3: Allgemeine Systemdaten

Anschlusstechnik	M12 (8-pol / 5-pol) geräteabhängig
Versorgungsspannung U_v, Sender und Empfänger, Transceiver	+24 V, ± 20% (SELV)
Stromaufnahme Sender	50 mA
Stromaufnahme Empfänger/Transceiver	150 mA (ohne Last)
Lokalbuchse: Versorgungsspannung z. B. für Muting-Sensoren, Stromaufnahme (max.)	24 V, 450 mA
Gemeinsamer Wert für ext. Sicherung in der Zuleitung für Sender u. Empfänger / Transceiver	3 A
Synchronisation	optisch zwischen Sender und Empfänger
Schutzklasse	III
Schutzart	IP67
Umgebungstemperatur, Betrieb	-30 ... 55 °C
Umgebungstemperatur, Lagerung	-40 ... 75 °C
Relative Luftfeuchtigkeit (nicht kondensierend)	0 ... 95%

Schwingfestigkeit	5 g, 10 - 55 Hz nach IEC/EN 60068-2-6; Amplitude 0,35 mm
Schockfestigkeit	10 g, 16 ms nach IEC/EN 60068-2-6
Profilquerschnitt	52 mm x 65 mm
Abmessungen	siehe Maßzeichnungen
Gewicht	(siehe Tabelle 14.7)

Tabelle 14.4: Systemdaten Sender

Sendedioden, Klasse nach EN 60825-1: 1994 + A1: 2002 + A2: 2001	1
Wellenlänge	850 nm
Pulsdauer	21,6 µs
Pulspause	800 µs
Leistung	mittlere Leistung: 1,369 µW

Tabelle 14.5: Empfänger/Transceiver, Melde- und Steuersignale

Spannungsausgang, nur für Befehls-Geräte oder Sicherheits-Sensor		
RES	Eingang: Ausgang:	+24 V +24 V
EDM	Eingang:	+24 V: 10 mA
MODE	Eingang:	Kontakt oder Transistor gegen +24 V: 5 mA (pnp)

Tabelle 14.6: Empfänger/Transceiver Maschinen-Interface, sicherheitsbezogene Transistor-Ausgänge

OSSD Transistorausgänge	**2 sicherheitsbezogene pnp-Transistorausgänge (kurzschluss-überwacht, querschlussüberwacht)**		
	minimal	**typisch**	**maximal**
Schaltspannung high aktiv (U_v - 1V)	18,2 V	23 V	27,8 V
Schaltspannung low	0 V	0 V	+2,5 V
Schaltstrom (pro Ausgang)	2 mA	300 mA	380 mA
Leckstrom		<2 µA	200 µA [a)]
Lastkapazität			0,3 µF
Lastinduktivität			2,2 H
Zulässiger Leitungswiderstand zur Last			<200 Ω [b)]
Zulässiger Leitungsquerschnitt		0,25 mm^2	
Zulässige Leitungslänge zwischen Empfänger und Last			100 m
Testimpulsbreite			340 µs

OSSD Transistorausgänge	2 sicherheitsbezogene pnp-Transistorausgänge (kurzschluss-überwacht, querschlussüberwacht)		
	minimal	typisch	maximal
Testimpulsabstand	(5 ms)	60 ms	
OSSD Wiedereinschaltzeit nach Strahlunterbrechung		100 ms	
OSSD Ansprechzeit		25 ms	

a) Im Fehlerfall (bei Unterbrechung der 0 V-Leitung) verhalten sich die Ausgänge wie je ein 120 kΩ Widerstand nach U_v. Eine nachgeschaltete Sicherheits-SPS darf dies nicht als logische „1“ erkennen.

b) Beachten Sie weitere Einschränkungen durch Leitungslänge und Laststrom.

Die sicherheitsbezogenen Transistorausgänge übernehmen die Funkenlöschung. Bei Transistorausgängen ist es deshalb nicht erforderlich, die von Schütz-/Ventilherstellern etc. empfohlenen Funkenlöschglieder (RC-Glieder, Varistoren oder Freilaufdioden) zu verwenden. Diese verlängern die Abfallzeiten induktiver Schaltelemente.

14.2 Maße, Gewichte

Tabelle 14.7: Gewichte

Strahlzahl	Strahlabstand	Sender	Empfänger	Transceiver	Umlenkspiegel
2	500	1,4 kg	1,4 kg	1,4 kg	1,4 kg
3	400	2,0 kg	2,0 kg	2,0 kg	2,0 kg
4	300	2,2 kg	2,2 kg	-	-

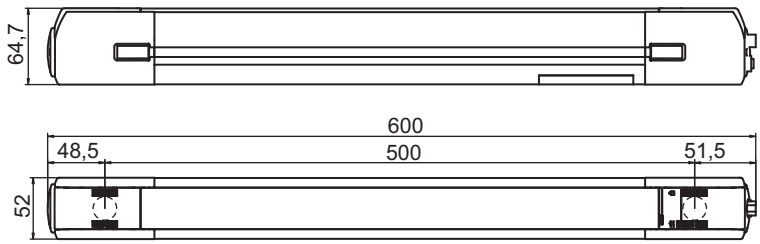


Bild 14.1: 2-strahliger Sender, Empfänger, SLD-4TR2 /SLD-4ST2

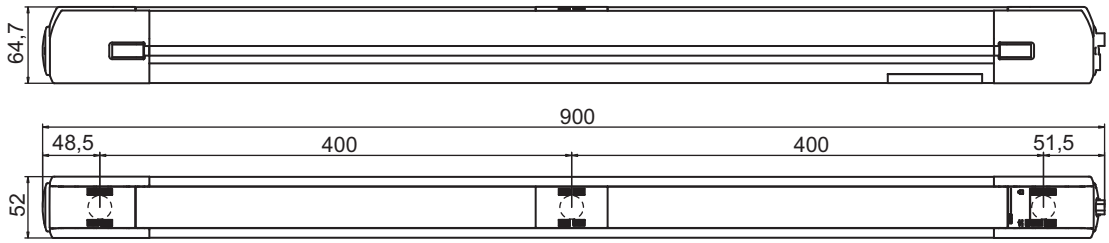


Bild 14.2: 3-strahliger Sender, Empfänger, SLD-4TR3 / SLD-4ST3 /SLD-4SL3

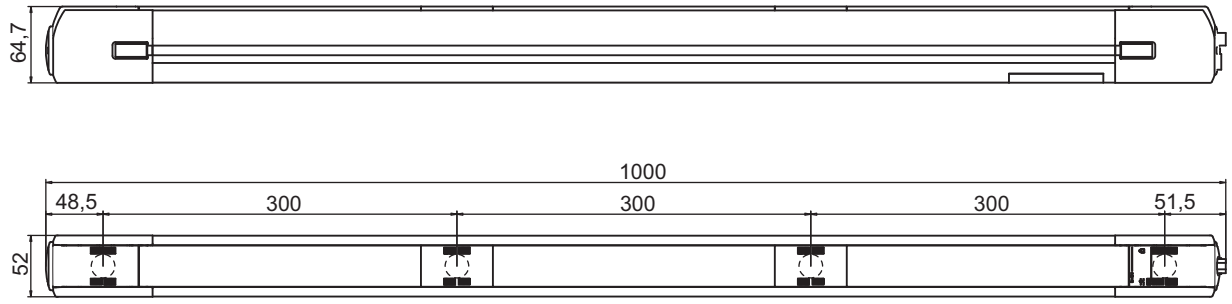


Bild 14.3: 4-strahliger Sender, Empfänger, SLD-4TR4 / SLD-4ST4 /SLD-4SL4

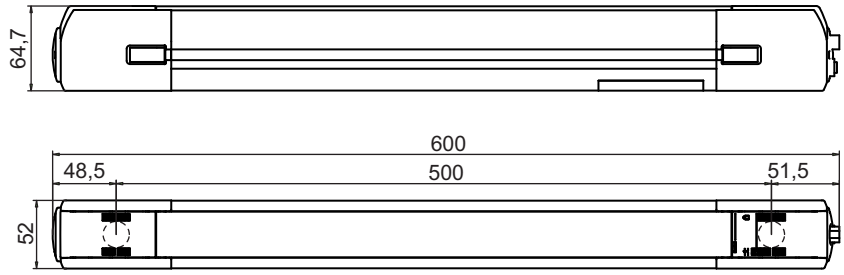


Bild 14.4: 2-strahliger Transceiver, SLD-4US2 / SLD 4UL2

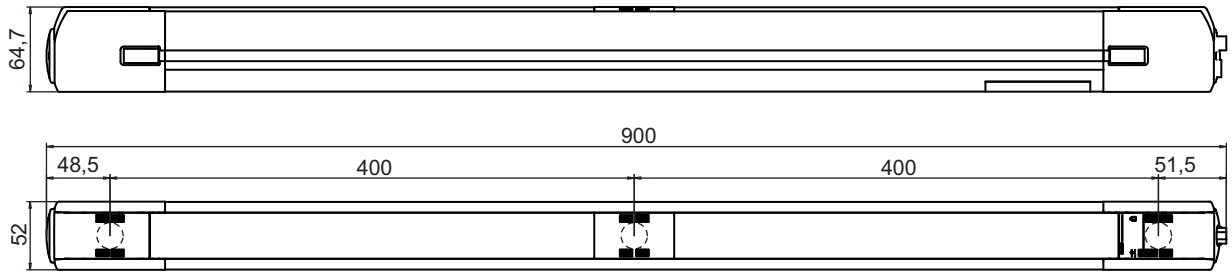


Bild 14.5: 3-strahliger Transceiver, SLD-4US3 / SLD-4UL3

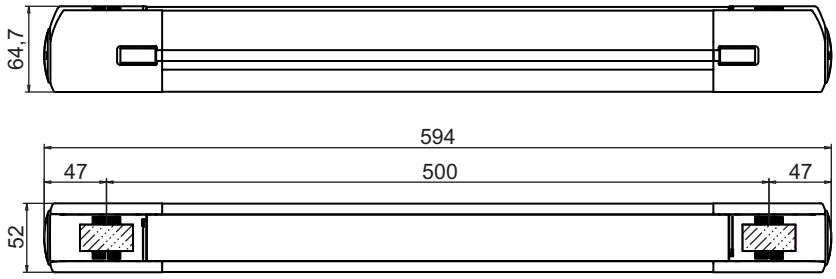


Bild 14.6: 2-strahliger Umlenkspiegel SLD-MIR2

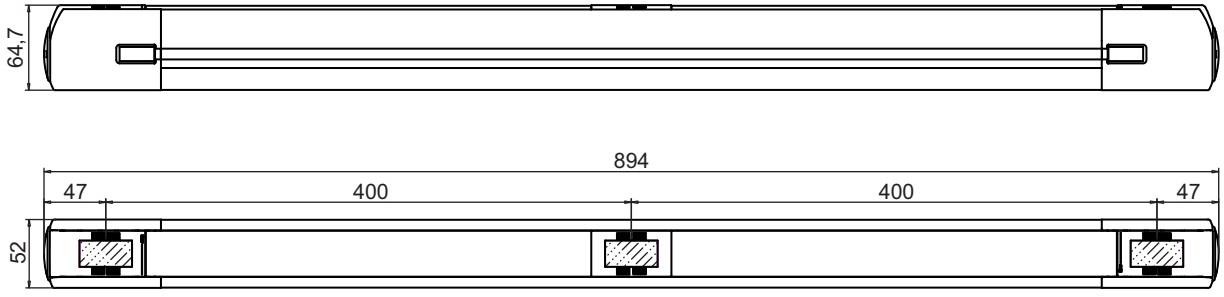
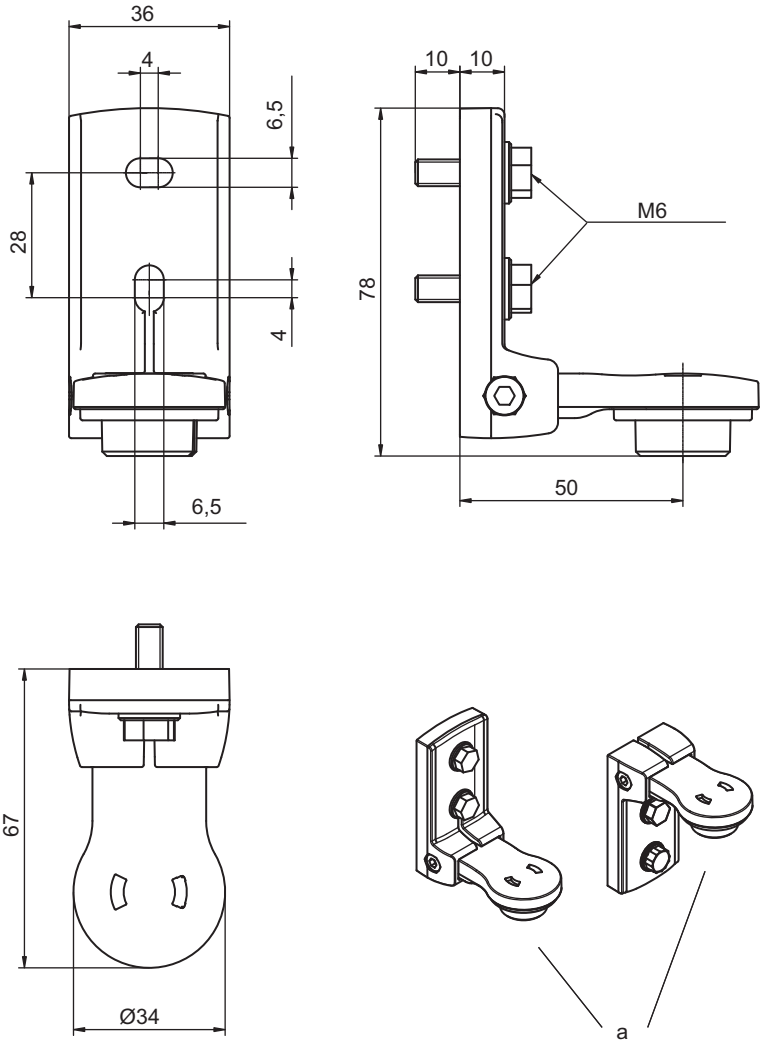


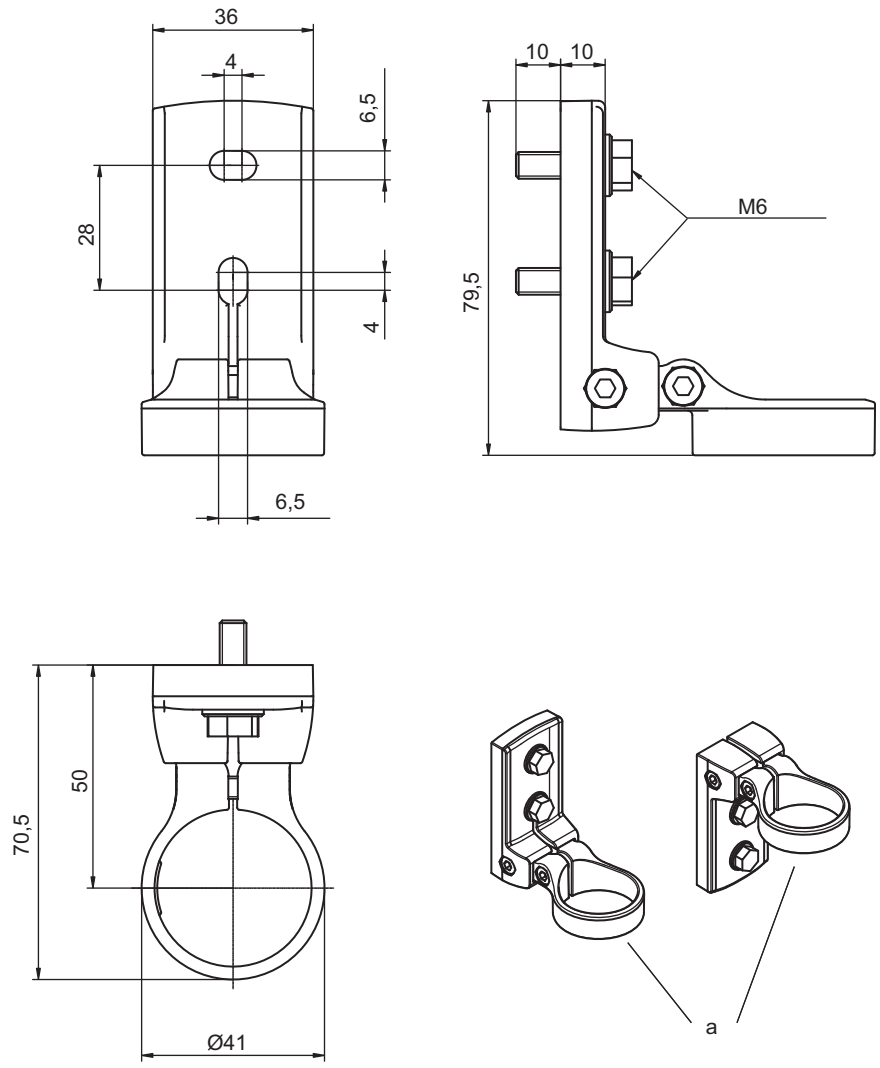
Bild 14.7: 3-strahliger Umlenkspiegel, SLD-MIR3

14.3 Maßzeichnungen Zubehör



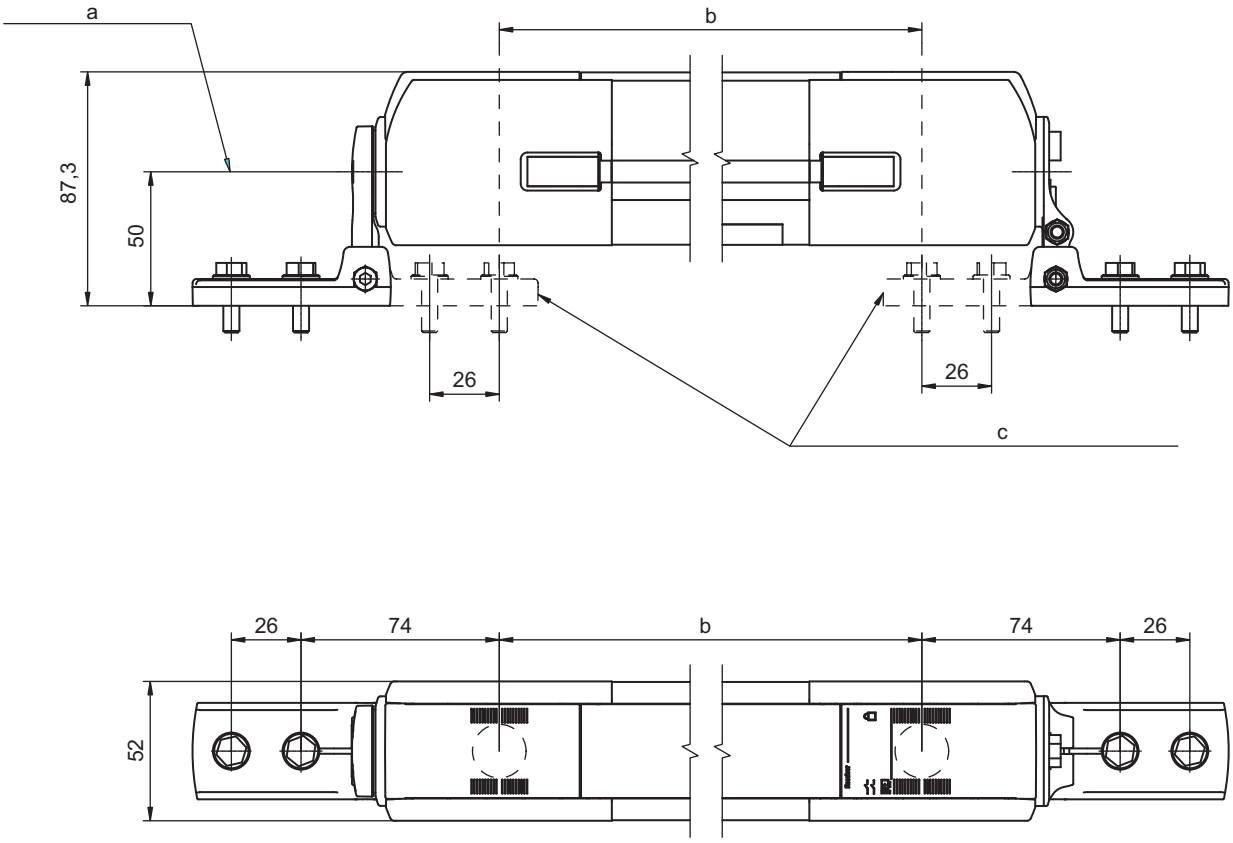
a Befestigungsvarianten

Bild 14.8: Drehhalterung SLX-MO-RO-B



a Befestigungsvarianten

Bild 14.9: Drehhalterung SLX-MO-RO-C



a Schwenkachse
b Strahlabstand
c Alternative Befestigungsvariante

Bild 14.10: Anbaumaße SLX-MO-RO-B, SLX-MO-RO-C

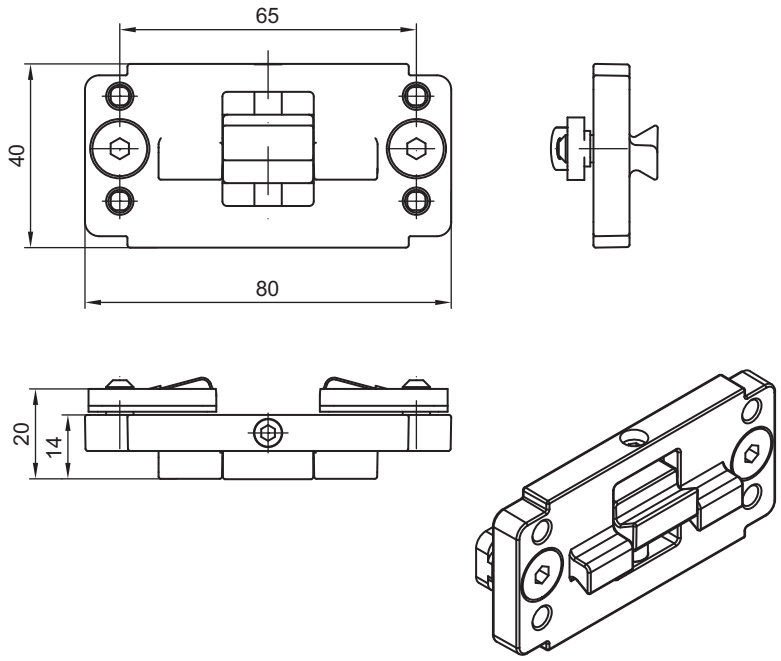


Bild 14.11: Klemmhalterung SLX-MO-CLIP

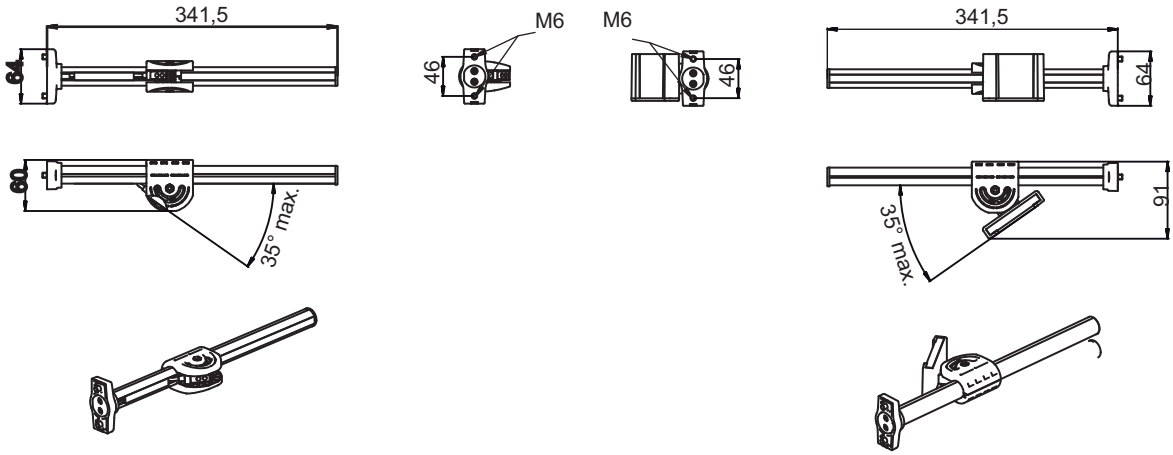


Bild 14.12: Muting-Sensor-Set SLD-MUT-SET2P, sequenzgesteuertes 2-Sensor-Muting

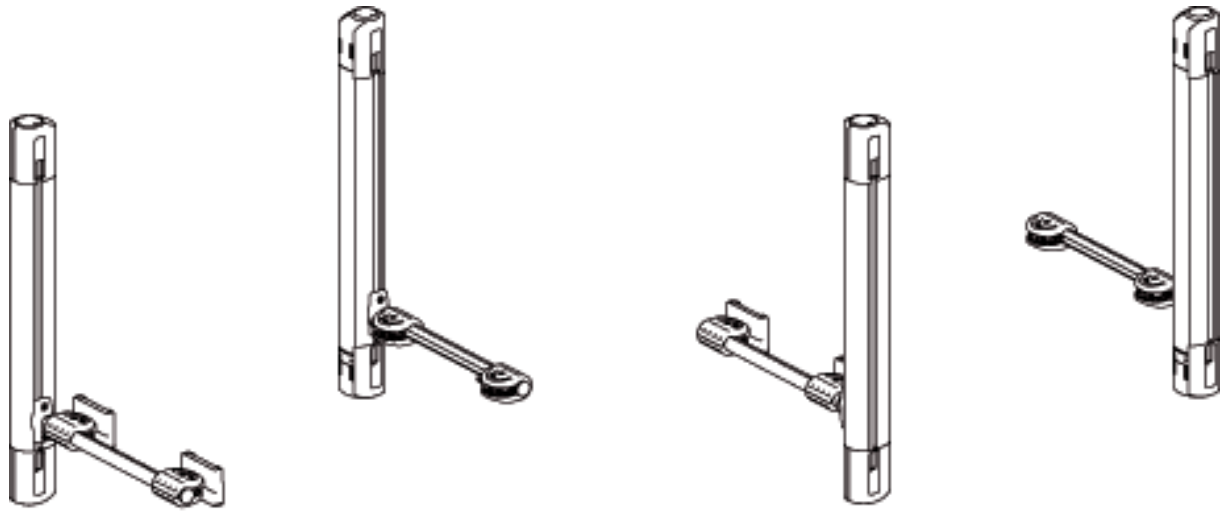


Bild 14.13: SLD-MUT-SET2SA bzw. SLD-MUT-SET2SB montiert an Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranke SLD-4

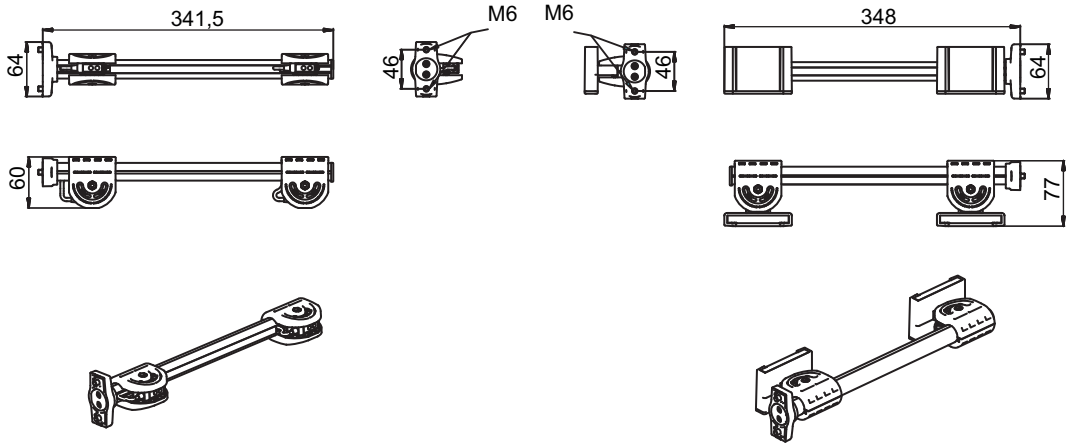


Bild 14.14: Muting-Sensor-Set, zeitgesteuertes 4-Sensor-Muting

15 Bestellhinweise und Zubehör

Produktbezeichnung des Sicherheits-Sensors:
SLD-xyya-b-zz

Tabelle 15.1: Artikelschlüssel

SLD	Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranke
x	0: keine Angabe (nur MIR) 4: Typ 4
yy	Bauart: TR: Sender ST: Empfänger Standard SL: Empfänger Select US: Universal Standard UL: Universal Select MIR: Universal Spiegel
a	Anzahl Strahlen: 2: 2 Strahlen 3: 3 Strahlen 4: 4 Strahlen
b	Option: 0: Ohne 1: Laserausrichthilfe bzw. Reflexelement (nur TR, ST + SL)
zz	Reichweite: 00: keine Angabe (nur US + UL) 06: 0,5 - 6m (nur MIR) 08: 0,5 - 8m (nur MIR) 50: 0,5 - 50m (nur ST + SL) 70: 20 - 70m (nur ST + SL)

Tabelle 15.2: Auswahlbeispiele

Produktbezeichnung	Eigenschaften
SLD-4UL3-0-00	PL e(Typ 4), EDM/RES, Transceiver, 3-strahlig
SLD-4TR2-1-50	PL e (Typ 4) Sender, 2-strahlig mit Laserausrichthilfe, 50m
SLD-MIR2-0-08	Umlenkspiegel, 2-strahlig für Transceiver, 8m

Tabelle 15.3: SLD-4 Standard Sender-Empfänger-Systeme

Strahlabstand/ Strahlanzahl	Art.-Nr.	Artikel	Beschreibung	Option
Reichweite: 0,5 - 50 m				
500 mm / 2	R1.641.2050.0	SLD-4TR2-0-50	Sender	
	R1.642.2050.0	SLD-4ST2-0-50	Empfänger	
	R1.641.2150.0	SLD-4TR2-1-50	Sender	mit integrierter Laserausrichthilfe
	R1.642.2150.0	SLD-4ST2-1-50	Empfänger	mit Reflexelement für Laserausrichthilfe

Strahlabstand/ Strahlanzahl	Art.-Nr.	Artikel	Beschreibung	Option
400 mm / 3	R1.641.3050.0	SLD-4TR3-0-50	Sender	
	R1.642.3050.0	SLD-4ST3-0-50	Empfänger	
	R1.641.3150.0	SLD-4TR3-1-50	Sender	mit integrierter Laserausrichthilfe
	R1.642.3150.0	SLD-4ST3-1-50	Empfänger	mit Reflexelement für Laserausrichthilfe
300 mm / 4	R1.641.4050.0	SLD-4TR4-0-50	Sender	
	R1.642.4050.0	SLD-4ST4-0-50	Empfänger	
	R1.641.4150.0	SLD-4TR4-1-50	Sender	mit integrierter Laserausrichthilfe
	R1.642.4150.0	SLD-4ST4-1-50	Empfänger	mit Reflexelement für Laserausrichthilfe
Reichweite: 20 - 70 m				
500 mm / 2	R1.641.2070.0	SLD-4TR2-0-70	Sender	
	R1.642.2070.0	SLD-4ST2-0-70	Empfänger	
	R1.641.2170.0	SLD-4TR2-1-70	Sender	mit integrierter Laserausrichthilfe
	R1.642.2170.0	SLD-4ST2-1-70	Empfänger	mit Reflexelement für Laserausrichthilfe
400 mm / 3	R1.641.3070.0	SLD-4TR3-0-70	Sender	
	R1.642.3070.0	SLD-4ST3-0-70	Empfänger	
	R1.641.3170.0	SLD-4TR3-1-70	Sender	mit integrierter Laserausrichthilfe
	R1.642.3170.0	SLD-4ST3-1-70	Empfänger	mit Reflexelement für Laserausrichthilfe
300 mm / 4	R1.641.4070.0	SLD-4TR4-0-70	Sender	
	R1.642.4070.0	SLD-4ST4-0-70	Empfänger	
	R1.641.4170.0	SLD-4TR4-1-70	Sender	mit integrierter Laserausrichthilfe
	R1.642.4170.0	SLD-4ST4-1-70	Empfänger	mit Reflexelement für Laserausrichthilfe

Tabelle 15.4: SLD-4 Universal Standard Transceiver-Systeme

Strahlabstand/ Strahlanzahl	Art.-Nr.	Artikel	Beschreibung
Reichweite: 0,5 - 8 m			
500 mm / 2	R1.606.2008.0	SLD-MIR2-0-08	Umlenkspiegel
	R1.644.2000.0	SLD-4US2-0-00	Transceiver
Reichweite: 0,5 - 6 m			
400 mm / 3	R1.606.3006.0	SLD-MIR3-0-06	Umlenkspiegel
	R1.644.3000.0	SLD-4US3-0-00	Transceiver
Reichweite: 0,5 - 8 m			
400 mm / 3	R1.606.3008.0	SLD-MIR3-0-08	Umlenkspiegel
	R1.644.3000.0	SLD-4US3-0-00	Transceiver

Tabelle 15.5: SLD-4 Select Sender-Empfänger-Systeme

Strahlabstand/ Strahlanzahl	Art.-Nr.	Artikel	Beschreibung	Option
Reichweite: 0,5 - 50 m				
500 mm / 2	R1.641.2050.0	SLD-4TR2-0-50	Sender	
	R1.643.2050.0	SLD-4SL2-0-50	Empfänger	
	R1.641.2150.0	SLD-4TR2-1-50	Sender	mit integrierter Laserausrichthilfe
	R1.643.2150.0	SLD-4SL2-1-50	Empfänger	mit Reflexelement für Laserausrichthilfe
400 mm / 3	R1.641.2050.0	SLD-4TR2-0-50	Sender	
	R1.643.3050.0	SLD-4SL3-0-50	Empfänger	
	R1.641.3150.0	SLD-4TR3-1-50	Sender	mit integrierter Laserausrichthilfe
	R1.643.3150.0	SLD-4SL3-1-50	Empfänger	mit Reflexelement für Laserausrichthilfe
300 mm / 4	R1.641.4050.0	SLD-4TR4-0-50	Sender	
	R1.643.4050.0	SLD-4SL4-0-50	Empfänger	
	R1.641.4150.0	SLD-4TR4-1-50	Sender	mit integrierter Laserausrichthilfe
	R1.643.4150.0	SLD-4SL4-1-50	Empfänger	mit Reflexelement für Laserausrichthilfe
Reichwseite: 20 - 70 m				
500 mm / 2	R1.641.2070.0	SLD-4TR2-0-70	Sender	
	R1.643.2070.0	SLD-4SL2-0-70	Empfänger	
	R1.641.2170.0	SLD-4TR2-1-70	Sender	mit integrierter Laserausrichthilfe
	R1.643.2170.0	SLD-4SL2-1-70	Empfänger	mit Reflexelement für Laserausrichthilfe

Strahlabstand/ Strahlanzahl	Art.-Nr.	Artikel	Beschreibung	Option
400 mm / 3	R1.641.3070.0	SLD-4TR3-0-70	Sender	
	R1.643.30.70.0	SLD-4SL3-0-70	Empfänger	
	R1.641.3170.0	SLD-4TR3-1-70	Sender	mit integrierter Laserausrichthilfe
	R1.643.3170.0	SLD-4SL3-1-70	Empfänger	mit Reflexelement für Laserausrichthilfe
300 mm / 4	R1.641.4070.0	SLD-4TR4-0-70	Sender	
	R1.643.4070.0	SLD-4SL4-0-70	Empfänger	
	R1.641.4170.0	SLD-4TR4-1-70	Sender	mit integrierter Laserausrichthilfe
	R1.643.4170.0	SLD-4SL4-1-70	Empfänger	mit Reflexelement für Laserausrichthilfe

Tabelle 15.6: SLD-4 Universal Select Transceiver-Systeme

Strahlabstand/ Strahlanzahl	Art.-Nr.	Artikel	Beschreibung	Option
Reichweite: 0,5 - 8 m				
500 mm / 2	R1.606.2008.0	SLD-MIR2-0-08	Umlenkspiegel	
	R1.645.2000.0	SLD-4UL2-0-00	Transceiver	
Reichweite: 0,5 - 6 m				
400 mm / 3	R1.606.3006.0	SLD-MIR3-0-06	Umlenkspiegel	
	R1.645.3000.0	SLD-4UL3-0-00	Transceiver	
Reichweite: 0,5 - 8 m				
400 mm / 3	R1.606.3008.0	SLD-MIR3-0-08	Umlenkspiegel	
	R1.645.3000.0	SLD-4UL3-0-00	Transceiver	

Tabelle 15.7: Zubehör für den Sicherheits-Sensor

Art.-Nr.	Artikel	Beschreibung
Anschlussleitungen, geschirmt		
R1.600.0505.0	SLX-CAB-M12-S0505	Anschlussleitung, 5-polig, Länge 5 m, geschirmt
R1.600.0510.0	SLX-CAB-M12-S0510	Anschlussleitung, 5-polig, Länge 10 m, geschirmt
R1.600.0515.0	SLX-CAB-M12-S0515	Anschlussleitung, 5-polig, Länge 15 m, geschirmt
R1.600.0525.0	SLX-CAB-M12-S0525	Anschlussleitung, 5-polig, Länge 25 m, geschirmt
R1.600.0550.0	SLX-CAB-M12-S0550	Anschlussleitung, 5-polig, Länge 50 m, geschirmt
R1.600.0805.0	SLX-CAB-M12-S0805	Anschlussleitung, 8-polig, Länge 5 m, geschirmt
R1.600.0810.0	SLX-CAB-M12-S0810	Anschlussleitung, 8-polig, Länge 10 m, geschirmt
R1.600.0815.0	SLX-CAB-M12-S0815	Anschlussleitung, 8-polig, Länge 15 m, geschirmt

Art.-Nr.	Artikel	Beschreibung
R1.600.0825.0	SLX-CAB-M12-S0825	Anschlussleitung, 8-polig, Länge 25 m, geschirmt
R1.600.0850.0	SLX-CAB-M12-S0850	Anschlussleitung, 8-polig, Länge 50 m, geschirmt
Halterungen und Halterungs-Sets		
R1.591.0009.0	SLX-MO-CLIP	Klemmhalterung, zur Installation in die Gerätsäule
R1.591.0011.0	SLX-MO-RO-SET1	Halterungs-Set mit SLX-MO-RO-B + SLX-MO-RO-C + Schrauben
R1.591.0012.0	SLX-MO-RO-SET2	Halterungs-Set mit 2x SLX-MO-RO-C + Schrauben
R1.591.0013.0	SLX-MO-RO-SET1-S	Halterungs-Set mit SLX-MO-RO-B, SLX-MO-RO-C + Schrauben + Schockabsorber
R1.591.0014.0	SLX-MO-RO-SET2-S	Halterungs-Set mit 2x SLX-MO-RO-C + Schrauben + Schockabsorber

Art.-Nr.	Artikel	Beschreibung
Muting-Zubehör		
R1.597.0020.0	SLX-MUT-BOX4	Lokal-Anschlussbox mit M12-Anschluss zum Anschluss an Lokal-Interface (6 Anschlüsse für MS, Muting-Leuchtmelder, Restart-Taste)
R1.597.0019.0	SLX-MUT-BOX4-BT	Lokal-Anschlussbox mit M12-Anschluss zum Anschluss an Lokal-Interface (6 Anschlüsse für MS, Muting-Leuchtmelder, Restart-Taste) incl. Montage-platte
R1.597.0017.0	SLX-MUT-BOX2	Lokal-Anschlussbox mit M12-Anschluss zum Anschluss an Lokal-Interface (4 Anschlüsse für MS, Muting-Leuchtmelder, Restart-Taste)
R1.597.0016.0	SLX-MUT-BOX2-BT	Lokal-Anschlussbox mit M12-Anschluss zum Anschluss an Lokal-Interface (4 Anschlüsse für MS, Muting-Leuchtmelder, Restart-Taste) incl. Montage-platte
R1.597.0001.0	SLD-MUT-SET2SA	Muting-Sensor-Set inkl. 2 Reflexions-Lichtschran-ken, 2 Reflektoren
R1.597.0002.0	SLD-MUT-SET2SB	Muting-Sensor-Set inkl. 2 Reflexions-Lichtschran-ken, 2 Reflektoren
R1.597.0003.0	SLD-MUT-SET4	Muting-Sensor-Set inkl. 4 Reflexions-Lichtschran-ken, 4 Reflektoren
R1.597.0004.0	SLD-MUT-SET2P	Muting-Sensor-Set inkl. 2 Reflexions-Lichtschran-ken, 2 Reflektoren
Zubehör für Laserausrichthilfe		
R1.596.0001.0	SLX-ACC-MKEY	MagnetKey zur Aktivierung der Laserausrichthilfe

16 EG-Konformitätserklärung

DE

EG-KONFORMITÄTS-ERKLÄRUNG FÜR SICHERHEITSBAUTEILE

(gemäß Art. 5 der RICHTLINIE 2006/42/EG über Maschinen)

Wir, **Wieland Electric GmbH, Brennerstraße 10-14, D-96052 Bamberg** erklären hiermit, dass das Gerät

Marke: **Wieland**
Name, Typ: Sicherheits Lichtgitter
Modell: SLD
in seiner Auslegung und Konstruktion den Anforderungen der anwendbaren europäischen Richtlinien entspricht:

Richtlinie:	2006/42/EG
	2004/108/EG
Norm:	EN 61496-1:2008
	EN 55011:2007
	EN 50178:1997
	IEC 61496-2:2006
	IEC 61508-2:2000 (SIL3)
	DIN ISO 13849-1:2008 (Cat. 4 PLe)
	IEC 61508:1998 part 1,3,4 (SIL3)

sofern es gemäß seiner Bestimmung, den geltenden Vorschriften, Normen und den Herstelleranweisungen entsprechend installiert, verwendet und gewartet wird.

Dokumentationsbevollmächtigter:
Klaus Stadelmaier,
Manager R&D, EL-PE
Wieland Electric GmbH,
Brennerstraße 10-14, D-96052 Bamberg

Bamberg, 16.04.2013
K.Stadelmaier/K.Jungstädt

Konformität mit der Richtlinie wurde bescheinigt durch:

TÜV-SÜD PRODUCT SERVICE GmbH
Zertifizierungsstelle
Ridlerstraße 65
D-80339 München

EN

EG DECLARATION OF CONFORMITY FOR SAFETY COMPONENTS

(according to EC DIRECTIVE 2006/42/EC on machinery, article 5)

We, **Wieland Electric GmbH, Brennerstraße 10-14, D-96052 Bamberg** hereby declare that the unit

Trademark: **Wieland**
Product, type: Safety Light Grid
Model: SLD
which, through its design and construction, conforms to the applicable European Directives:

Directive:	2006/42/EC
	2004/108/EC
Standard:	EN 61496-1:2008
	EN 55011:2007
	EN 50178:1997
	IEC 61496-2:2006
	IEC 61508-2:2000 (SIL3)
	DIN ISO 13849-1:2008 (Cat. 4 PLe)
	IEC 61508:1998 part 1,3,4 (SIL3)

it is important that the unit is subject to correct installation, maintenance and use conforming to its intended purpose, to the applicable regulations and standards, to the supplier's instructions.

Documentation authority:
Klaus Stadelmaier,
Manager R&D, EL-PE
Wieland Electric GmbH,
Brennerstraße 10-14, D-96052 Bamberg

Bamberg, 16.04.2013
K.Stadelmaier/K.Jungstädt

Conformity with directive has been certified by:

TÜV-SÜD PRODUCT SERVICE GmbH
Zertifizierungsstelle
Ridlerstraße 65
D-80339 München

FR

DÉCLARATION DE CONFORMITÉ CE POUR COMPOSANTS DE SÉCURITÉ

(conformément à l'art. 5 de la DIRECTIVE 2006/42/CE relative aux machines)

Nous, **Wieland Electric GmbH, Brennerstraße 10-14, D-96052 Bamberg,** déclarons que l'appareil

Marque : **Wieland**
Nom, type : Barrières immatérielles de sécurité
Modèle : SLD
répond, en termes de conception et de construction, aux exigences des directives européennes applicables:

Directive:	2006/42/CE
	2004/108/CE
Norme:	EN 61496-1:2008
	EN 55011:2007
	EN 50178:1997
	IEC 61496-2:2006
	IEC 61508-2:2000 (SIL3)
	DIN ISO 13849-1:2008 (Cat. 4 PLe)
	IEC 61508:1998 part 1,3,4 (SIL3)

sous réserve d'installation, d'entretien et d'utilisation conformes à sa destination, à la règlementation et aux normes en vigueur, ainsi qu'aux instructions du constructeur.

Responsable de la documentation :
Klaus Stadelmaier,
Manager R&D, EL-PE
Wieland Electric GmbH,
Brennerstraße 10-14, D-96052 Bamberg

Bamberg, 16.04.2013
K.Stadelmaier/K.Jungstädt

La conformité de l'appareil à la directive a été établie par :

TÜV-SÜD PRODUCT SERVICE GmbH
Zertifizierungsstelle
Ridlerstraße 65
D-80339 München

Wieland Electric GmbH
Brennerstraße 10-14
D-96052 Bamberg
Tel.: +49 (0) 951 / 9324 -0
Fax: +49 (0) 951 / 9324 -198

E-Mail: info@wieland-electric.com
www.wieland-electric.com